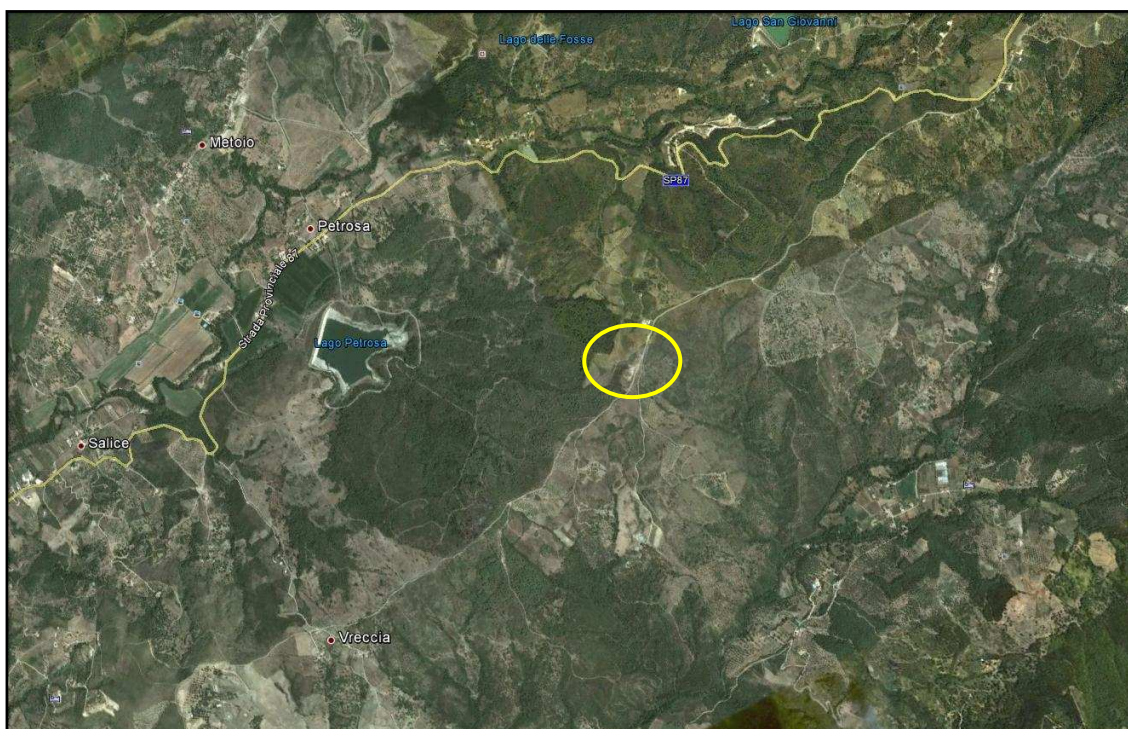




**PIANO della CARATTERIZZAZIONE
Della Discarica Comunale sita alla loc.tà Iorio
del Comune di Ceraso (SA)**

**Committente :
Amministrazione Comunale**



**RELAZIONE TECNICA GENERALE
RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA
del Piano della Caratterizzazione approvato dalla Conferenza dei
Servizi con D.D. n. 128 del 04/06/2015**

Data : GIUGNO 2015

Progettisti

Arch. Giancarlo Stifano



Firmato da
STIFANO
GIANCARL
O

Geol. Luca De Feo

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

RELAZIONE TECNICA GENERALE

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
SINTESI DEL PIANO	3
1 RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DATI ESISTENTI.....	5
1.1 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO E DEI SITI LIMITROFI.....	5
1.2 STORIA DEL SITO.....	6
1.3 MATERIALI CONFERITI.....	6
1.4 DESTINAZIONE D'USO.....	6
2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO.....	7
2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE	7
2.2 CENNI DI GEOLOGIA REGIONALE.....	7
2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
2.4 GEOMORFOLOGIA DELL' AREA	8
2.5 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA DELL'AREA	9
2.6 RISULTANZE ANALITICHE PREGRESSE	10
2.6.1 ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI	10
2.6.2 INDAGINI ESEGUITE NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEL MARZO 2005.....	10
2.6.3 ANALISI CHIMICHE DELLE ACQUE.....	19
2.7 AZIONI DI MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA DA EFFETTUARE	21
2.8 MODELLO CONCETTUALE.....	21
2.8.1. SCENARIO CONSIDERATO.....	21
2.8.2 SORGENTI DI RILASCIO E FONTI DI CONTAMINAZIONE.....	21
2.8.3 SOSTANZE CONTAMINANTI	21
2.8.4 PERCORSI DI MIGRAZIONE E VIE DI ESPOSIZIONE	23
2.8.5 POTENZIALI RECETTORI DELLA CONTAMINAZIONE	23
2.8.6 MODELLO CONCETTUALE OTTENUTO.....	23
3 PIANO DI INDAGINI DA ESEGUIRE	24
3.1 LAVORI PRELIMINARI.....	25
3.2 INDAGINI GEOFISICHE	25
3.3 SONDAGGI	26
3.4 POZZI DI MONITORAGGIO DELLA FALDA	26
3.5 SVILUPPO DEL POZZO DI MONITORAGGIO.....	27
3.6 ESPURGO DEL POZZO DI MONITORAGGIO	27
3.7 PRELIEVO, CONSERVAZIONE E GESTIONE DEI CAMPIONI	28
3.7.1. PRELIEVO DI CAMPIONI DI TERRENO	28
3.7.2 PRELIEVO DI CAMPIONI D'ACQUA	28
3.8 RILIEVI E ANALISI DI CAMPO	28
3.9 ANALISI CHIMICHE.....	29
3.9.1 ANALISI SUI CAMPIONI DI SUOLO	29
3.9.2 ANALISI SUI CAMPIONI D'ACQUA DI FALDA	29
3.10 CAMPIONI DI CONTROLLO	30
3.11 RIEPILOGO DELLE ATTIVITÀ DA ESLETARE NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE.....	31
4 ANALISI DEL RISCHIO.....	32
5 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA.....	33

Elaborati Grafici :

- Planimetrie di Inquadramento Territoriale
- Planimetria dello Stato dei Luoghi – Piano Quotato in scala 1:500
- Documentazione Fotografica
- Planimetria con indicazione delle indagini previste nel Piano di Caratterizzazione in scala 1:500

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

INTRODUZIONE

Il presente Piano della Caratterizzazione, redatto dai sottoscritti Architetto Giancarlo Stifano e Geologo Luca De Feo a seguito del conferimento di incarico con Convenzione n. rep. UTC1\15 del 26/03/2015, riguarda il sito dell'ex discarica comunale RSU ubicata in loc.tà Iorio del Comune di Ceraso (SA), e si avvarrà del finanziamento POR FESR Campania 2007/2013 – DGR n. 57 del 16/02/2015 Programmazione interventi a valere sull'Obiettivo Operativo 1.2. – Attività di Caratterizzazione, giusta nota prot. 142797 del 02/03/2015 dell'U.O.D. Bonifiche della Giunta Regionale della Campania Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema.

Il sito dell'ex discarica comunale in questione è identificato nel "Censimento dei Siti Potenzialmente Inquinati" (**Codice Sito CSPI 5040C001**) del Piano Regionale di Bonifica pubblicato sul BURC numero speciale del 09/09/ 2005.

Sintesi del piano

Il piano della caratterizzazione, ad integrazione delle precedenti indagini svolte sul sito (Piano della Caratterizzazione e successivo progetto Preliminare e Definitivo per la Messa in Sicurezza permanente ai sensi del DM 471/99 redatti negli anni 2003 – 2006), prevede la realizzazione di:

- una indagine geofisica preliminare;
- l'esecuzione di n°05 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro;
- il prelievo, il campionamento e l'analisi delle eventuali acque di falda;
- il prelievo e l'analisi di campioni di suolo.

Nei paragrafi che seguono il piano della caratterizzazione viene strutturato in tre sezioni, quali:

1. Raccolta e sistemazione dei dati esistenti
2. Formulazione del modello concettuale preliminare
3. Piano di indagini

Quest'ultimo prevede la realizzazione di una campagna preliminare di indagini geofisiche (5 tomografie geoelettriche), l'esecuzione di **n. 5 sondaggi a carotaggio continuo, da allestire a piezometro** per consentire il monitoraggio delle acque di falda, e ricostruire le caratteristiche idrogeologiche del sito.

In aggiunta alle determinazioni analitiche sui campioni di terreno e di acque, saranno altresì effettuate **determinazioni in sito** (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto); prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug Test (prove di ricarica dell'acquifero); uno screening della concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa dei campioni di terreno; report fotografico dell'area.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

Le attività di indagine da eseguire sono riassunte nella seguente scheda informativa ed illustrate nella planimetria allegata :

INDAGINI INDIRETTE	
N. stendimenti Tomografie Elettriche	5
Lunghezza stendimenti Tomografie Elettriche	530 metri
INDAGINI DIRETTE - matrice suolo	
N. carotaggi	5
Profondità carotaggi	Profondità massima 20 m dal p.c., variabile in relazione alla profondità della falda e alla quota del sondaggio;
N. totale campioni suolo per caratterizzazione ambientale:	15 (3 per ogni sondaggio)
Profondità campioni:	-Superficiale (0-1 m dal p.c.) -Fondo foro -Intermedia tra i due campioni precedenti
INDAGINI DIRETTE - matrice acque sotterranee	
N. totale piezometri:	5
Profondità piezometri:	Profondità massima 20 m da p.c., variabile in relazione alla profondità della falda;
N. totale campioni acqua di falda (max)	5
N. campioni acqua percolato	2
DETERMINAZIONI IN SITU	
matrice acque sotterranee	pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto; Prove di permeabilità di tipo Slug test
matrice suolo	screening concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa (PID)

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

1 RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DATI ESISTENTI

1.1 Localizzazione e descrizione del sito e dei siti limitrofi

La discarica comunale di Ceraso (SA) inserita nell'elenco dei siti potenzialmente inquinati (**Codice Sito CSPI 5040C001**) del Piano Regionale di Bonifica pubblicato sul BURC numero speciale del 09/09/ 2005.

L'area della discarica comunale di Ceraso è ubicata in località Iorio, ed è distinta in Catasto al Fol. 25 p.lla 11; l'area ricade interamente in Zona Territoriale Omogenea "E1 – Agricola Comune" del vigente P.R.G., è assoggettata al vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del R.D. n° 3267 del 30/12/1923 ed è interamente di proprietà comunale.

L'area d'intervento non ricade in zone a rischio e/o pericolosità sia da frana che da alluvioni, come da Perimetrazione del PSAI dell'Autorità di Bacino Sinistra Sele.

L'area collinare, al cui interno è collocato l'impianto di discarica, è caratterizzata dall'avere pendii con modesta pendenza. In particolare, il sito della discarica è ubicato appena a valle di un crinale, lungo il quale si sviluppa la strada comunale vicinale che parte dalla località "Serre di Pozzafetente".

Il versante, ove è ubicato l'impianto di discarica, è esposto verso NNW e degrada con pendenza di circa il 10% verso un sottostante pianoro, a sua volta posto al limite di un successivo declivio che blandamente scende verso l'invaso della diga di "Mandrone della Fabbrica" a NW. In direzione Nord il pendio degrada verso il torrente Palistro. In linea d'aria l'invaso dista dal sito di discarica circa 1,2 Km, il torrente a circa 1,5 Km.

L'altro fronte del crinale, quello esposto verso Sud, rientra nell'area del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano; è incolto ed è interessato da vegetazione spontanea costituita da una macchia mediterranea molto rada.

Sul lato Ovest della discarica vi è un versante in pendio che degrada verso il mare con pendenze non elevate, interessato da vegetazione spontanea costituita da una fitta macchia mediterranea e da zone con risistemazione forestale.

I terreni limitrofi all'impianto di discarica sono utilizzati a scopi prevalentemente agricoli, e, per un vasto raggio, non sono presenti fabbricati abitativi né immobili destinati ad altri usi.

Il sito è collegato alla viabilità principale, costituita dalla strada provinciale n. 87, mediante una strada comunale vicinale che si dirama dalla provinciale in località "Serre di Pozza Fetente", e dista circa 3,5 km dal centro abitato di Ceraso, circa 3,0 km dalla frazione S. Barbara, e circa 5,0 km dal centro abitato di Castelnuovo Cilento.

L'area dell'ex discarica è attualmente contornata da una recinzione perimetrale con pali di ferro e rete metallica ed è circondata da un fosso di guardia perimetrale in c.a. per l'allontanamento delle acque meteoriche. L'accesso al sito è garantito da un cancello metallico posto al margine del centro di raccolta di seguito definito, sono presenti n° 02 vasche per la raccolta del percolato e risulta, inoltre, la presenza del telo in HDPE.

L'impianto ha un invaso utilizzato per il conferimento dei rifiuti di forma pressoché rettangolare, con i lati di 135 m e 100 m, circa, con una superficie impegnata di 13.500 mq circa.

Una porzione interna al perimetro recintato del sito è stata utilizzata in passato come sito di conferimento provvisorio dei RSU da parte dell'Amministrazione Comunale, ed è stata recentemente oggetto dei lavori di adeguamento funzionale per la riconversione in Centro di Raccolta Comunale con modalità tecnico-amministrative di cui al D.M. 08/04/2008

La quantità di rifiuti presenti all'interno dell'area di discarica controllata è stimabile in circa :

$$\text{Quantità Rifiuti} = \text{Superficie Mq. } 13.500 \times H_{med} \text{ ml. } 1,20 = \text{MC } 16.000,00 \text{ circa}$$

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

1.2 Storia del sito

La discarica comunale RSU in loc.tà Iorio del comune di Ceraso fu autorizzata con Decreto del Prefetto Delegato ex O.P.C.M. 07/10/1994 prot. n. P\10283\DIS del 24/01/1995, ed è stata gestita in economia dal Comune di Ceraso dal 1995 al 1999, quando, con verbale n. 23/99, venne dichiarata esaurita dalla Provincia di Salerno – Servizio Ambiente – Ufficio Ecologia.

A seguito dell'emergenza rifiuti nel Giugno 2001 venne realizzato un altro invaso impermeabilizzato al centro del sito, previa sistemazione del sottofondo, dotato di una propria vasca per la raccolta del percolato, ed utilizzato come sito di stoccaggio provvisorio RSU.

Nell'Aprile 2003 il Comune di Ceraso affidò l'incarico per la redazione del Piano della Caratterizzazione e per la redazione del progetto preliminare e definitivo per la messa in sicurezza della discarica ai sensi del D.M. 471/99.

Nel Febbraio 2004 venne approvato il piano della caratterizzazione con Deliberazione della Giunta Comunale n. 47 del 22/04/2004 in seguito all'acquisizione dei prescritti pareri in sede di conferenza dei servizi.

Con Deliberazione della Giunta Comunale n. 99 del 28/07/2005 fu approvato, previa conferenza dei servizi, il progetto preliminare per la messa in sicurezza permanente della discarica e, successivamente allo svolgimento della conferenza dei servizi, venne approvato il progetto definitivo con Deliberazione della Giunta Comunale n. 66 del 20/04/2006; il progetto venne redatto nel rispetto dei “*Criteri generali per la redazione del progetto di messa in sicurezza*” contenuti nell'allegato 4 al DM 471/99, e non è stato realizzato.

Con D.D. A.G.C. 21 Programmazione e Gestione Rifiuti n. 18 del 22/07/2012 l'area interna al sito destinata in precedenza allo stoccaggio provvisorio RSU è stata ammessa a finanziamento per la riconversione in centro di raccolta con modalità tecnico-amministrative di cui al D 08/04/2008 ai sensi del DD R.C. n. 13 del 09/11/2011; i lavori, iniziati il 13/01/2014, sono stati ultimati il 30/06/2014 e, con Ordinanza Sindacale 50/2014, il Centro di raccolta è divenuto operativo. I lavori per la riconversione in centro di raccolta hanno interessato un'area di circa 1100 mq, e, come risulta dall'attuale stato dei luoghi, sono presenti due piazzali a quote sfalsate di circa ml.2, pavimentate con massetti impermeabilizzati con telo in HDPE, sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, recinzione perimetrale e viabilità interna.

1.3 Materiali conferiti

In relazione ai materiali conferiti in discarica non si ha nessun tipo di notizia certa a parte le indicazioni fornite verbalmente, in occasione del sopralluogo, durante il quale si presumeva la presenza, oltre dei RR.SS.UU., di materiali provenienti da demolizioni e da scavi.

Durante i sopralluoghi effettuati nel sito non è stata rilevata la presenza di fusti o altri tipi di rifiuti speciali, tuttavia sarà possibile rilevare l'eventuale presenza di materiali sepolti attraverso l'indagine geofisica preliminare.

1.4 Destinazione d'uso

Lo strumento urbanistico vigente nel Comune di Ceraso è il Piano Regolatore Generale.

L'area interessata dalla discarica comunale è di proprietà pubblica e risulta inserita per intero in Zona Territoriale Omogenea “E1” Agricola del vigente P.R.G., ed è individuata in Catasto al Fol. 25 p.lla 11 (parte); sull'area è presente il vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del R.D. n° 3267 del 30/12/1923.

Il sito **non rientra** nella perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano.

Attualmente l'area oggetto di discarica non è utilizzata, salvo per quanto attiene alla zona a monte della stessa che viene utilizzata come Centro di Raccolta con modalità tecnico-amministrative di cui al D.M. 08/04/2008.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

2.1 Inquadramento Geomorfologico Generale

L'area è sita alla località "Iorio" del Comune di Ceraso (SA) e ricade in ambito collinare, a quota 280 m s.l.m., che degrada in direzione Est—Ovest, distante circa 3,5 km dal centro abitato di Ceraso, circa 3 km dalla frazione S. Barbara, e circa 5 km dal centro abitato di Castelnuovo Cilento; nelle vicinanze della stessa non sono presenti edifici adibiti a civile abitazione.

Il sito è distinto in Catasto al Fol. 25 P.lla n. 11 (parte) e, sotto il profilo urbanistico, ricade in zona territoriale omogenea "E1 — agricola comune", del vigente P.R.G.

Il sito è collegato alla viabilità principale, costituita dalla strada provinciale n. 87, mediante una strada comunale vicinale che si dirama dalla provinciale in località "Serre di Pozza Fetente", circa 2,5 km dall'ubicazione della discarica.

I versanti si presentano, prevalentemente con pendenze da medie a basse e la morfologia che caratterizza il versante sul quale insiste l'area in esame, è per lo più regolare.

Il sito è indicato sul foglio geologico di Vallo della Lucania n.209 (scala 1: 100.000), in riferimento alle Carte Ufficiali dello Stato, nelle nuove tavolette topografiche dell'I.G.M. n."49".

L'area oggetto d'intervento **non rientra** nella perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano e **non ricade** in zone a rischio e/o pericolosità sia da frana che da alluvioni, come da Perimetrazione del PSAI dell'Autorità di Bacino Sinistra Sele.

Per quanto attiene alla presenza di vincoli, si precisa che l'area in questione ricade all'interno della zona territoriale omogenea "E1 — agricola comune", del vigente P.R.G., ed è assoggettata a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 RD 3267 del 1923 e Legge Regionale 07/05/1996, n. 11.

Circa la sismicità dell'area, tenuto conto della nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Campania adottata con delibera della Giunta Regionale n. 5447 del 07/11/2002, va precisato che il territorio comunale di Ceraso (SA) è stato classificato di 3a categoria (grado di sismicità S=6 – coefficiente di intensità sismica C=0,04g. In riferimento all'O.P.C.M. 3274 e 3316, nei territori classificati a bassa sismicità (3a categoria) viene assunta una accelerazione orizzontale max (ag) pari a 0,15g (g rappresenta l'accelerazione di gravità).

2.2 Cenni di Geologia Regionale

L'area di nostro più ristretto interesse si colloca nel settore nord-occidentale della Provincia stratigrafico-strutturale del Cilento, composto da successioni prevalentemente terrigene, differenziate però sotto l'aspetto compositivo e strutturale.

I numerosi eventi tettonici, sia di tipo distensivo, sia compressivo che sedimentari che si sono succeduti a partire dal Miocene inferiore, hanno interessato i terreni che attualmente formano questa porzione di territorio.

In particolare, l'assetto strutturale dell'intera zona cilentana è quello di una struttura a gradinata che degrada da est verso ovest, con un andamento prevalente delle linee tettoniche NW-SE e E-W.

I modelli stratigrafico-strutturali tradizionali e la Cartografia Ufficiale associano le successioni terrigene del "Flysch del Cilento" al complesso Liguride s.s. costituito, dal basso verso l'alto, dalle formazioni delle Crete Nere, di Pollica e di San Mauro.

Recenti studi di Geologia Regionale hanno reinterpretato le successioni affioranti riconoscendo, nel Cilento, la presenza della formazione del Saraceno che, insieme alla formazione delle Crete Nere, costituisce la falda alloctona di origine interna denominata unità Nord-Calabrese. L'insieme della Formazione di Pollica e di San Mauro costituirebbero una serie sedimentaria mesoautoctona, di età successiva alla prima fase tettonica che ha interessato i domini esterni della Piattaforma Campano-Lucana.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

Nell'ambito delle successioni dell'Unità Nord-Calabrese sono presenti sequenze assimilabili, per i caratteri litologici e strutturali, alle successioni ad "Affinità Sicilide".

Secondo il recente modello stratigrafico-strutturale del Cilento, l'Unità Nord Calabrese risulta costituita dalle seguenti formazioni:

- Formazione delle Crete Nere;
- Successioni ad Affinità Sicilide;
- Formazione del Saraceno.

Tutte quante queste formazioni risultano piegate secondo uno stile deformativi a pieghe isoclinali. Seguono verso l'alto, in contatto stratigrafico trasgressivo discordante, le successioni del "Gruppo del Cilento", di età Burdigaliano-Langhiano.

2.3 *Inquadramento geologico*

L'inquadramento geologico generale dell'area appartiene alla serie terrigena del Flysch del Cilento ascrivibile al periodo Mesozoico – Quaternario.

Tali formazioni rappresentano una successione di tipo trasgressivo-regressivo depositatasi in seguito al passaggio da un ambiente lagunare ad un ambiente di sedimentazione marino ed ancora ad un ambiente continentale.

Per quanto attiene più strettamente la situazione stratigrafica del substrato delle aree localizzate immediatamente a Nord e a Nord – Est della discarica, tutti i sondaggi meccanici fatti eseguire dalla Prefettura di Napoli nel 1997 (Piano di emergenza R.S.U. in Provincia di Salerno), per un eventuale ampliamento dell'impianto esistente, hanno confermato l'esistenza nel sottosuolo di termini litologici ascrivibili alla formazione di Ascea.

In particolare i sondaggi, spinti a profondità variabile dai 20 ai 35 metri, dopo una coltre di copertura (di spessore variabile da punto a punto) costituita da terreno vegetale e da termini di alterazione della stessa formazione flyschoidale di base, hanno evidenziato la presenza prevalente di termini argillosi. Tali termini, localmente associati a limi e sabbie, mostrano spesso inclusioni litoidi ed intercalazioni conglomeratiche. Queste ultime potrebbero corrispondere in effetti ad intervalli di strati calcarenitici ed arenitici (tipici della formazione di Ascea) fortemente fratturati.

Tra l'altro le analisi granulometriche di laboratorio dei campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi, hanno evidenziato spesso valori elevati in percentuale di ghiaia (30 – 60%). La realizzazione nei fori di sondaggio di prove S.P.T. hanno consentito infine di accertare che i termini litologici presenti nel substrato sono caratterizzati da un grado di addensamento generalmente in aumento con la profondità. Al di sopra di questi terreni si riscontra la presenza di materiale detritico di spessore variabile, tale detrito è costituito dai prodotti di disfacimento della roccia sottostante presentandosi in forma ciottolosa, con una matrice prevalentemente argilloso-siltitica di colore da grigio a bruno, i clasti appaiono con spigoli vivi e di natura eterogenea.

2.4 *Geomorfologia dell'area*

L'andamento morfologico generale dell'intera zona mostra segni evidenti di una morfogenesi complessa e certamente non legata solo ai processi responsabili del modellamento attuale.

Lo studio delle principali forme attive quali il reticolo idrografico ed i fenomeni di frana dimostra che la loro distribuzione, disposizione ed intensità, non è casuale ma ereditata in buona parte dai processi morfoevolutivi passati.

In molte aree, che si spingono fino alle propaggini del M. Sacro, sono molte diffuse forme legate a movimenti di masse antichi. La loro distribuzione, intensità e stato di conservazione testimoniano prevalenti processi denudazionali verificatisi lungo i versanti in particolari condizioni climatiche ed in tempi successivi. Che si tratti di fenomeni antichi è confermato dalla loro relativa stabilità morfologica, dall'avanzato modellamento delle aree di provenienza e dal condizionamento del

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

reticolo di superficie ad opera di prodotti di accumulo. Queste forme risultano parte integrante dei versanti attuali, modellati unitariamente tanto nel substrato, che nei prodotti del suo disfacimento con il conseguente raccordo tra le due parti. Le nicchie di distacco ancora visibili sono attualmente sede di processi di dilavamento, sia incanalato che diffuso, ed accolgono, generalmente, i ventagli di testata degli impluvi secondari.

Per quanto attiene più strettamente la fascia di territorio a sede della discarica di Ceraso, gli aspetti morfologici non si discostano da quelli in precedenza indicati e tipici della quasi totalità delle aree di affioramento della formazione di Ascea.

L'area a sede della discarica si colloca in località "Iorio", sul fianco di un crinale su cui corre la strada vicinale "Serre". Il crinale, che si sviluppa all'incirca in direzione Est-Ovest, costituisce lo spartiacque tra il versante Nord che degrada verso il torrente Palistro e l'invaso di "Mandrone della fabbrica", e quello Sud che immerge verso il torrente "La Fiumarella". Il versante Nord, sede della discarica, mostra uno spartiacque secondario, con asse NNW – SSE, che separa il bacino di alimentazione del Palistro da quello di alimentazione dell'invaso della diga che si localizza verso Nord – Ovest.

Le pendenze del versante risultano complessivamente modeste (10-15 %) immediatamente a valle della strada vicinale e degradano verso un ampio pianoro che si sviluppa fino al limite di un successivo declivio che degrada ugualmente dolcemente verso l'invaso della diga di "Mandrone della Fabbrica". L'intera zona è da ritenersi complessivamente stabile anche se non sono da escludere locali movimenti di masse laddove l'azione di erosione delle acque meteoriche di ruscellamento superficiale è più intensa e lo spessore della coltre sciolta di copertura è più spessa. Antiche forme di dissesto sono tra l'altro riconoscibili in zona, in particolare poco più a Nord-Est di Tempa del Cafaro.

L'ubicazione dell'area in esame è su una superficie caratterizzata da pendenze medie a basse, la regolarità del versante garantisce una buona stabilità complessiva dell'area che risulta minacciata solo in casi di interventi antropici non regolarizzati.

2.5 Idrologia ed idrogeologia dell'area

Dal punto di vista idrografico la zona non mostra la presenza di corsi d'acqua di un certo rilievo. Il più significativo è costituito dal torrente Palistro che, in linea d'aria, dista dall'area di discarica a circa 1,3 km.

Da una ricognizione visiva dei luoghi, non si è riscontrata la presenza di pozzi nel raggio di circa 500 m dall'invaso di discarica.

Sono presenti tuttavia, in modo particolare sul tratto di pendio localizzato verso Nord-Ovest della discarica, una fitta rete di canali di incisione che nei periodi piovosi raccolgono le acque meteoriche di ruscellamento e le fanno confluire verso l'invaso di "Mandrone della Fabbrica", localizzato verso valle a poco più di un chilometro.

In effetti la presenza in affioramento della formazione di Ascea costituita, come in precedenza indicato, da termini litologici prevalentemente argillosi, non consente l'assorbimento delle acque meteoriche che tendono al ruscellamento o al ristagno nelle aree più pianeggianti. Solo in presenza di coltre superficiale sciolta, a granulometria più grossolana, si ha un limitato assorbimento e trasmissione di acqua in profondità, almeno fino al contatto con i termini flyschoidi basali. I modesti accumuli sul contatto vengono in zona sfruttati con la realizzazione di pozzi spinti a modeste profondità ed ovviamente attestati nel substrato argilloso. Due di questi pozzi - cisterna sono localizzati poco più Nord della discarica, un terzo è presente poco più a Nord – Est. I primi due, profondi circa 2,5 m, mostravano, nel periodo di esecuzione del rilevamento geologico (Dicembre 2003 – Gennaio 2004), un pelo libero dell'acqua all'incirca alla stessa quota del p.c..

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

La costituzione litologica della formazione di Ascea , in particolare la presenza prevalente dei termini argillitici (sicuramente poco permeabili o impermeabili), non consente una consistente circolazione idrica nel substrato; pertanto sono da escludere presenze di falde acquifere importanti. Tuttavia l'intenso grado di tettonizzazione e di fratturazione degli strati litoidi calcarenitici, calcosiltitici e arenitici che si intercalano nella formazione argillosa a diverse profondità, sono sede spesso di locale circolazione idrica. L'entità degli accumuli è in rapporto alle precipitazioni meteoriche, allo spessore complessivo degli strati litoidi, alla profondità e al quantitativo di alimentazione dal lato monte. Quest'ultima in realtà, data la morfologia dei luoghi, la modesta estensione areale e la natura dei termini litologici affioranti, risulta alquanto ridotta. Trattasi di falde acquifere non uniformemente distribuite nel substrato e probabilmente collegate tra loro.

La localizzazione degli strati argillosi poco permeabili o impermeabili, quando disposti sia al tetto che alla base degli accumuli di acque, rendono questi ultimi di tipo semiartesiano o artesiano e pertanto con tendenza spinta alla risalita se intercettati. Tale situazione è deducibile anche dall'analisi dei risultati dei sondaggi meccanici eseguiti.

2.6 Risultanze analitiche pregresse

2.6.1 Aspetti geologici ed idrogeologici

Sulla base di quanto accertato, ad espletamento dell'indagine idrogeologica, si può affermare quanto segue:

- I terreni investigati appartengono alle unità flyschoidi della serie del Flysch del Cilento e pertanto mostrano una granulometria prevalentemente limo-argillosa, con detrito da minuto a grossolano solamente nella coltre superficiale alterata;
- La costituzione litologica della formazione Flyschoidi, in particolare la presenza prevalente dei termini argillitici, non consente una consistente circolazione idrica nel substrato; pertanto sono da escludere presenze di falde acquifere importanti. Tuttavia l'intenso grado di tettonizzazione e di fratturazione degli strati litoidi carbonatici che si intercalano nella formazione argillosa a diverse profondità, sono sede spesso di locale circolazione idrica. Trattasi di falde acquifere non uniformemente distribuite nel substrato e probabilmente collegate tra loro.
- L'alternarsi di litotipi con diverso grado d'alterazione ha favorito una permeabilità relativa variabile in senso verticale e orizzontale.
- La falda acquifera è stata rinvenuta ad una profondità variabile tra ca. 1,0 e 12,0 metri, e segue, grosso modo, l'andamento della superficie topografica.
- Il rilievo e le indagini in sito hanno rilevato la presenza di terreni con permeabilità da media a scarsa.

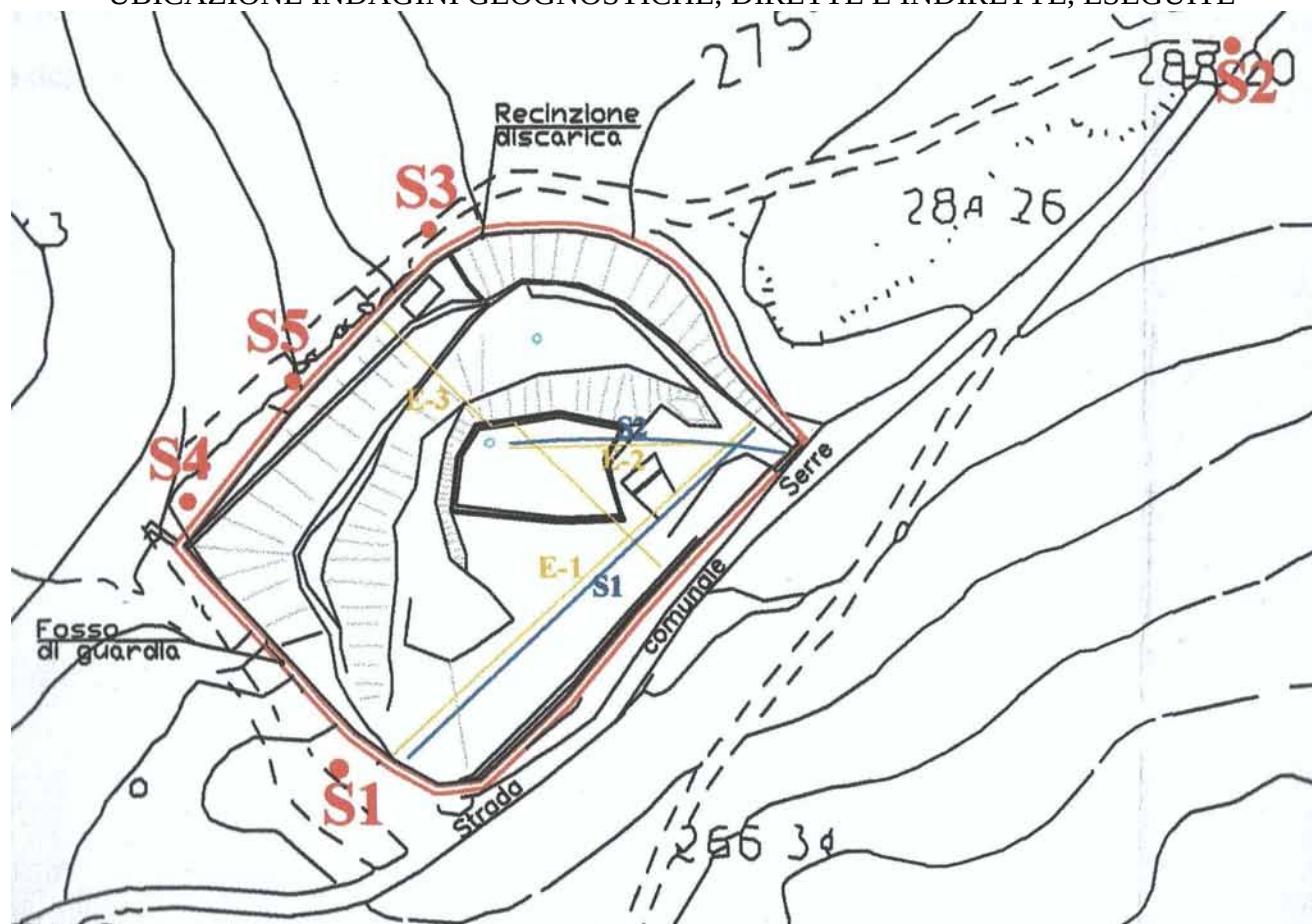
2.6.2 Indagini eseguite nel piano di caratterizzazione del Marzo 2005

Il piano di caratterizzazione, ai sensi del D.M. 471/99, è stato eseguito nel Marzo 2005 dalla GEOPROJECT s.a.s. con sede in Giugliano (NA), nelle fasi della quale sono stati eseguite le seguenti indagini geognostiche, dirette e indirette:

- n. 5 sondaggi a carotaggio continuo fino alla profondità di 30 metri, successivamente condizionati a piezometri fino alla profondità di 20 m.
- N. 3 tomografie elettriche (T1 della lunghezza di 120 m, T2 della lunghezza di 60 m e T3 della lunghezza di 104 m, le profondità di indagine risultano di 14 m per T1, di 12 m per T2 e di 19 m per T3), ;
- N. 2 sismiche a rifrazione (SSR1 della lunghezza di 60 m per una profondità di indagine di ca. 15 m, e SSR2 di lunghezza di 48 m per una profondità di indagine di ca. 12 m.).

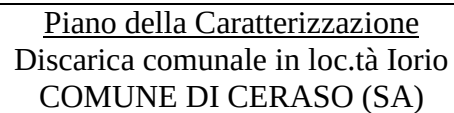
	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE, DIRETTE E INDIRETTE, ESEGUITE



S1= Sondaggi a carotaggio continuo **E1**= Geoelettrica **S1**= Sismica a rifrazione

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini geognostiche.



STRATIGRAFIA - S1

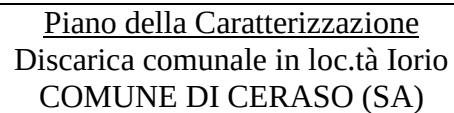
SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: Dicarica R.S.U. Ceraso										Sondaggio: S1									
Località: Serre di Ceraso (SA)										Quota: 262									
Impresa esecutrice: Geoproject S.a.s.										Data: 03/02/2006									
Coordinate:										Redattore: Dott. Geol. S. Cacciapuoti									
Perforazione: Carotaggio Continuo																			
#	R	A	P _s	(metri)	LITOLOGIA	Campioi	RP	VT	Fed. % F = 100	S.F.T. S.F.T.	RQD % N 0 - 100	prof m	DESCRIZIONE						
1													Arenarie alterate, pedogenizzate nella parte alta, di colore marrone chiaro con notevoli inclusioni litiche di natura arenacea. Presenti piccoli livelli di argilla scagliosa.						
2																			
3																			
4																			
5												4.5	Limo argilloso di colore grigio con notevoli clasti di natura carbonatica, plastica al tatto, leggermente umido.						
6																			
7																			
8																			
9												8.5	Argilla scagliosa a tratti visibilmente alterata con alcuni orizzonti di colore grigio scuro con inclusi litici carbonatici e/o poligenici.						
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			

STRATIGRAFIA - S2

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

[illegible]



STRATIGRAFIA - S4

STRATIGRAFIA - S5

Riferimento: Discarica R.S.U. Ceraso										Sondaggio: S3	
Località: Serie di Ceraso (SA)										Quota: 267	
Impresa esecutrice: Geoproject S.a.s.										Data: 03/02/2005	
Coordinate:										Redattore: Dott. Geol. S. Cacciapuoti	
Perforazione: Carotaggio Continuo											

LITOLOGIA				Campioni		RP	VT	Prof. % (0 - 100)	SP.T. 10/100 m	SGO % prof 10/100 m	DESCRIZIONE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Limo argilloso sabbioso di colore grigio con tracce di vegetali e pedogenesi nella parte alta.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Argilla scagliosa di colore grigio compatta.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Trovante di natura carbonatica e/o poligenica litode.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Argilla di colore grigio scuro a tratti con scaglie e una notevole quantità di trovanti carbonatici e/o poligenici.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Argilla scagliosa grigio verdi a tratti nerastre, con trovanti litod. poligenici.

Riferimento:	Dicasica R.S.U. - Ceraso	Sondaggio:	54	Pagina:	
Località:	Serie di Ceraso (SA)	Quota:	262		
Impresa esecutrice:	Geoproject S.p.A.	Data:	07/02/2005		
Coordinate:		Redattore:	Dott. Geol. S. Ciacciopoli		
Perforazione:	Carotaggio Continuo				

#	[m]	A	Pr	LITOLOGIA	Campione	RP	VT	Prel. % [g] / [kg]	LOI [%]	ROD % [g] / [kg]	DESCRIZIONE
1	0										
2	1										
3	2										
4	3										
5	4										
6	5										
7	6										
8	7										
9	8										
10	9										
11	10										
12	11										
13	12										
14	13										
15	14										
16	15										
17	16										
18	17										
19	18										
20	19										
21	20										
22	21										
23	22										
24	23										
25	24										
26	25										
27	26										
28	27										
29	28										
30	29										
31	30										

DESCRIZIONE

- Limo argilloso sabbioso di colore grigio con tracce di vegetali e pedogenesi nella parte alta, con scaglie e trovanti.
- Argilla scagliosa di colore grigio, più scuro a tratti con notevoli inclusioni litiche carbonatiche e/o poligeniche.
- Argilla di colore grigio verde con trovanti, scagliosa a tratti.
- Argilla scagliosa di colore grigio compatta.
- Argilla grigia verde a tratti nerastra con trovanti di notevoli dimensioni, scagliosa.

Riferimento: Diacarina R.S.U. Ceraso										Sondaggio: S5		SCALA: 1:1.25		Foglio: 1/1							
Località: Serre di Ceraso (SA)										Quota: 257											
Impresa esecutrice: Geoproject S.a.s.										Data: 10/02/2005											
Coordinate:										Redattore: Dott. Geol. S. Cacciopoli											
Perforazione: Carotaggio Continuo																					
#	R	T	Q	Int	LITOLOGIA	Campione	RP	VT	Prof. %	VE	ROD %	DESCRIZIONE									
m	m	m	m	m						0-1	10-100										
1												Limo argilloso sabbioso di colore grigio marrone con tracce di vegetali e pedogenesi nella parte alta, con scaglie e trovanti.									
2																					
3											3.0	Argilla scagliosa di colore grigio, marrone a tratti con notevoli inclusioni litiche carbonatiche.									
4																					
5											5.0	Argilla con scaglie di colore grigio chiaro con notevoli inclusioni litiche tra 6.00 e 6.20, 8.00 e 8.5, e tra 9.00 e 9.40.									
6																					
7																					
8																					
9											9.0	Argilla scagliosa di colore grigio - marrone scuro con trovanti.									
10																					
11																					
12											11.0	Argilla scagliosa di colore grigio con piccole inclusioni litiche, trovanti nella parte bassa.									
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20											20.0	Argilla scagliosa grigio verde con inclusioni litiche di piccole dimensioni.									
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

Di seguito sono riportate le stratigrafie dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo effettuati nel piano di caratterizzazione del Marzo 2005.

Sondaggio: S1 – Quota 262 m.		
Profondità	Litologia	Falda
Da 0,0 a – 4,5 m	Arenarie alterate, pedogenizzate nella parte alta, di colore marrone chiaro con notevoli inclusioni litiche di natura arenacea. Presenti piccoli livelli di argilla scagliosa.	-3,00
Da 4,5 a – 6,5 m	Limo argilloso di colore grigio con notevoli clasti di natura carbonatica, plastica al tatto, leggermente umido.	
Da 6,5 a – 30,0 m	Argilla scagliosa a tratti visibilmente alterata con alcuni orizzonti di colore grigio scuro con inclusi litici carbonatici e/o poligenici.	

Sondaggio: S2 _{FN} (Fondo Naturale) - Quota 288 m.		
Profondità	Litologia	Falda
Da -0,0 a – 7,2 m	Limo sabbioso, limoso a tratti con inclusioni lapidee di natura carbonatica visibilmente alterata e di colore nerastro nella parte bassa, a tratti scagliosa. Trovante di notevoli dimensioni tra 4 e 4,3 m dal p.c.	- 12,00 m
Da -7,2 a – 10,0 m	Argilla grigio verde con notevoli inclusi litici poligenici, con un trovante di natura carbonatica di notevoli dimensioni tra 8,10 e 8,70 m, a tratti scagliosa	
Da -10,0 a – 27,5 m	Argilla scagliosa di colore grigio, a tratti marrone con notevoli inclusioni carbonati che e/o calcareo marnose	
Da -27,5 a – 30,0 m	Argilla grigio verdi con notevoli inclusioni litiche poligeniche, scagliose nella parte bassa, plastiche al tatto.	

Sondaggio: S3 - Quota 267 m.		
Profondità	Litologia	Falda
Da -0,0 a – 3,0 m	Limo argilloso sabbioso di colore grigio con tracce di vegetali e pedogenesi nella parte alta	- 6,00 m
Da -3,0 a – 7,0 m	Argilla scagliosa di colore grigio compatta	
Da -7,0 a – 8,0 m	Trovante di natura carbonatica e/o poligenica litoide	
Da -8,0 a – 15,5 m	Argilla di colore grigio scuro a tratti con scaglie e una notevole quantità di trovanti carbonatici e/o poligenici.	
Da -15,5 a – 30,0 m	Argilla scagliosa grigio verdi a tratti nerastre, con trovanti poligenici	

Sondaggio: S4 - Quota 262 m.		
Profondità	Litologia	Falda
Da -0,0 a – 3,0 m	Limo argilloso sabbioso di colore grigio con tracce di vegetali e pedogenesi nella parte alta, con scaglie e trovanti	- 1,50 m
Da -3,0 a – 13,0 m	Argilla scagliosa di colore grigio, più scuro a tratti con notevoli inclusioni litiche carbonatiche e/o poligeniche	
Da -13,0 a – 15,5 m	Argilla di colore grigio verde con trovanti, scagliosa a tratti	
Da -15,5 a – 18,0 m	Argilla scagliosa di colore grigio compatta	
Da -18,0 a – 30,0 m	Argilla grigio verde a tratti nerastra, con trovanti di notevoli dimensioni, scagliosa	

Sondaggio: S5 - Quota 257 m.		
Profondità	Litologia	Falda
Da -0,0 a – 3,0 m	Limo argilloso sabbioso di colore grigio marrone con tracce di vegetali e pedogenesi nella parte alta, con scaglie e trovanti	- 1,00 m
Da -3,0 a – 5,0 m	Argilla scagliosa di colore grigio, marrone a tratti con notevoli inclusioni litiche carbonatiche	
Da -5,0 a – 9,8 m	Argilla con scagli di colore grigio chiaro con notevoli inclusioni litiche tra 6.00 e 6.20, 8.00 e 8.50, e tra 9.00 e 9.40	
Da -9,8 a – 11,8 m	Argilla scagliosa di colore grigio-marrone scuro con trovanti	
Da -11,8 a – 20,5 m	Argilla scagliosa di colore grigio con piccole inclusioni litiche, trovanti nella parte bassa	
Da -20,5 a – 30,0 m	Argilla scagliosa grigio verde con inclusioni litiche di piccole dimensioni	

Gli stessi sono stati allestiti a piezometro fino alla profondità di 20,0 m dal p.c.

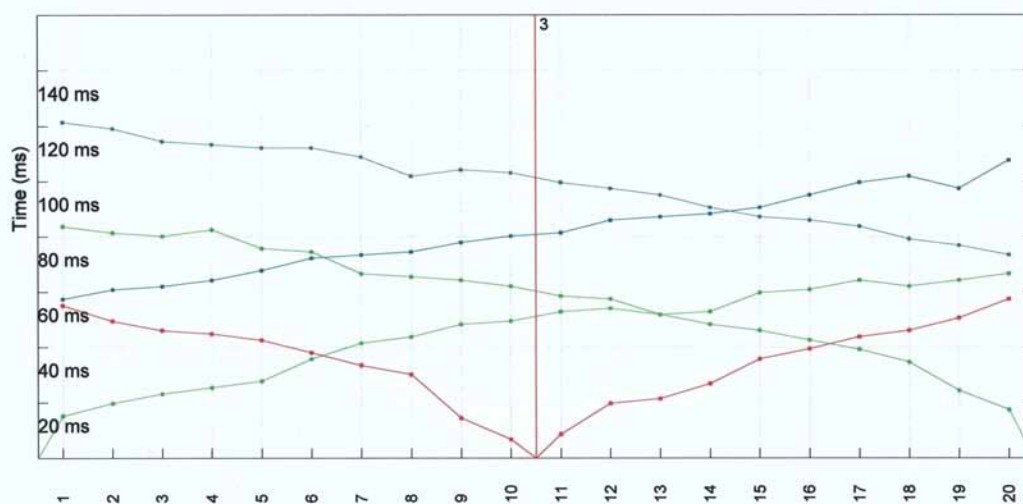


STENDIMENTI SISMICI eseguiti nell'anno 2005

Lo stendimento SSR1 ha una lunghezza complessiva di 60m e una interdistanza geofonica di 3m, con il geofono 1 posizionato nei pressi dell'ingresso della discarica e l'intero stendimento corre quasi parallelo alla recinzione fronte strada allo stesso modo la tomografia T1. La profondità media di investigazione è risultata essere di circa 13 m, in cui si è evidenziato uno strato superficiale con un leggero andamento concavo ed una profondità massima di 2m; la velocità media delle onde P risulta compresa tra 101 e 150 m/sec. Al di sotto è presente un secondo strato abbastanza uniforme e con variazioni laterali di velocità delle onde P comprese tra 788 e 1.034 m/sec; i valori più bassi sono presenti al centro dello stendimento.

	Oggetto: Prospezione Sismica Superficiale di Rifrazione
	Committente: Dott. Vincenzo Sabbia
	Località: Discarica Ceraso (SA)
	Stendimento: SSR1

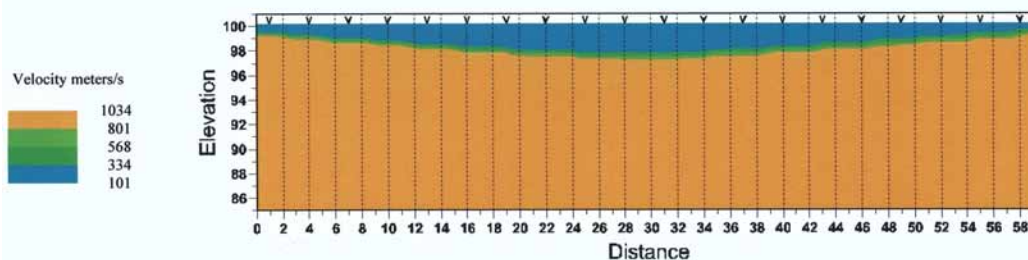
DROMOCRONE





	Oggetto: Prospezione Sismica Superficiale di Rifrazione
	Committente: Dott. Vincenzo Sabbia
	Località: Discarica Ceraso (SA)
	Stendimento: SSR1

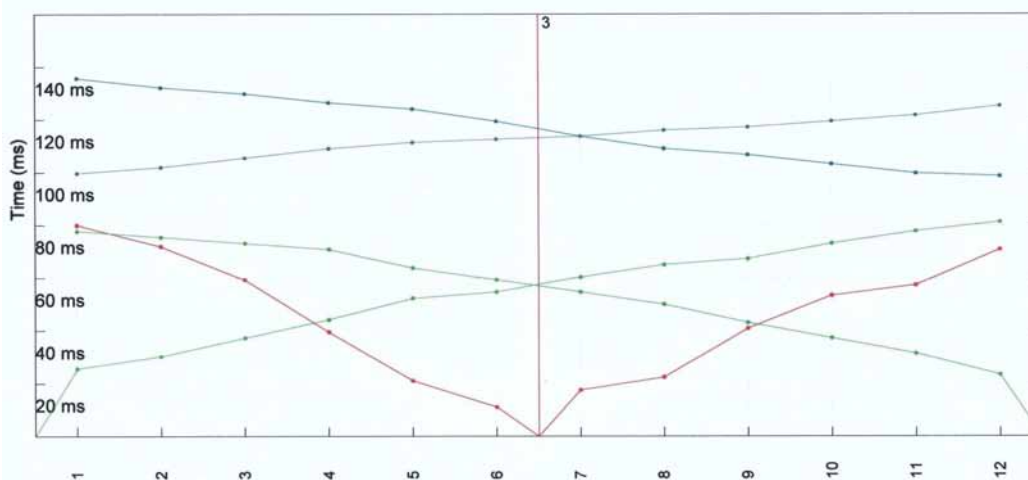
PROFILO SISMICO



Lo stendimento SSR2 ha una lunghezza complessiva di 48m ed una interdistanza geofonica di 4m. Il geofono 1 è posizionato nei pressi del cancello di ingresso, mentre il geofono 12 nei pressi del pozzo di percolato a monte. La profondità di investigazione risulta essere di circa 12m e, come per lo stendimento SSR1, si sono evidenziati un primo strato leggermente inclinato verso il geofono 12 con una velocità media delle onde P di circa 282 m/sec ed una profondità di circa 1.30m. Il secondo strato presenta delle variazioni laterali di velocità comprese tra 280 m/sec e 1000 m/sec con i valori più bassi presso il geofono 1.

	Oggetto: Prospezione Sismica Superficiale di Rifrazione
	Committente: Dott. Vincenzo Sabbia
	Località: Discarica Ceraso (SA)
	Stendimento: SSR2

DROMOCRONE





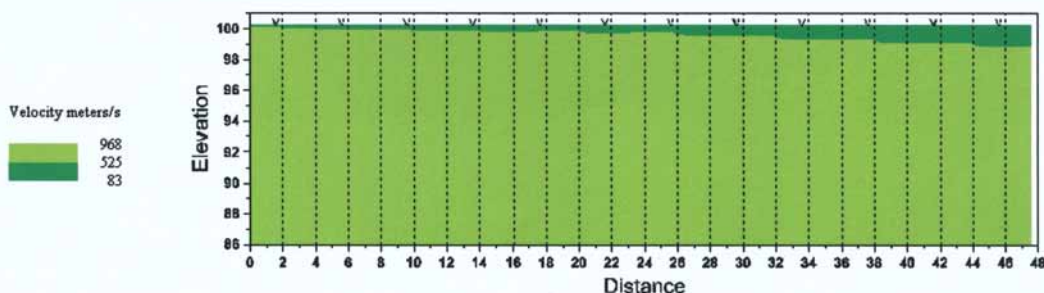
Oggetto: Prospezione Sismica Superficiale di Rifrazione

Committente: Dott. Vincenzo Sabbia

Località: Discarica Ceraso (SA)

Stendimento: SSR2

PROFILO SISMICO



TOMOGRAFIE ELETTRICHE eseguite nell'anno 2005

Nella prospezione T1 sono stati utilizzati 31 elettrodi ad una interdistanza di 4m, per una lunghezza complessiva dello stendimento di 120m; nella prospezione T2 sono stati utilizzati 16 elettrodi ad una interdistanza di 4m, per una lunghezza complessiva di 60m; nella prospezione T3 sono stati utilizzati 27 elettrodi ad una interdistanza di 4m, per una lunghezza complessiva di 104m.

Tutte le sezioni tomografiche sono riportate di seguito.

Nella tomografia T1 l'elettrodo 1 coincide con la distanza 0.0m, mentre l'elettrodo 31 con la distanza 120m; nella tomografia T2 l'elettrodo 1 coincide con la distanza 0.0, mentre l'elettrodo 16 con la distanza 60m; la tomografia T3 l'elettrodo 1 coincide con la distanza 0.0m, mentre l'elettrodo 27 con la distanza 104m.

Nella restituzione grafica delle tomografie l'unità di interdistanza fra gli elettrodi è rispettivamente di 1 m nella tomografia T1, mentre è di 2m nella tomografia T2 e T3.

Nella prospezione T1 l'elettrodo 1 è posto nei pressi dell'ingresso della discarica e l'intero stendimento corre quasi parallelo alla recinzione fronte strada.

Nella prospezione T1 si individua, come riportato nel grafico, valori di resistività più alti (intorno a 127 Ohmxm) con un andamento sub-pianeggiante fino a giungere ad una profondità media di 7 m dal p.c., caratterizzati dai colori viola /rosso. Tale dato permette di delineare la superficie di fondo della discarica per tutta la lunghezza dello stendimento, con una profondità media di 6-8m. Al di sotto si individua un basamento scarsamente resistivo (valori medi di 0.8 Ohmxm) sul quale poggia la massa di rifiuti caratterizzata da valori di resistività più alti.

Nella prospezione T2 è posizionata secondo una direttrice che va dal cancello di ingresso al pozzo di percolato a monte, con l'elettrodo 1 ubicato presso il cancello di ingresso e l'elettrodo 16 presso il pozzo di percolato.

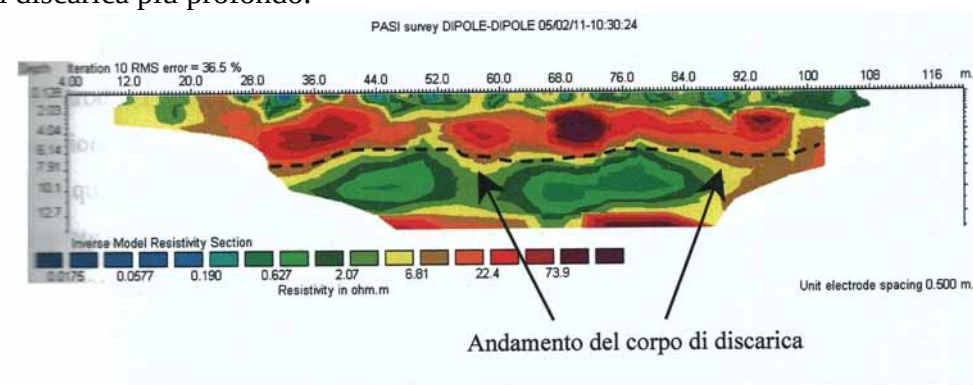
Questa tomografia rappresenta una tomografia di maggiore dettaglio rispetto alle altre, pertanto la presenza di acqua nei primi metri ha una influenza notevole sulla resistività misurata. Questo significa, solo per tale tomografia, che il corpo di discarica è rappresentato da valori di resistività minori. Infatti, la massa di rifiuti è caratterizzata da valori di resistività che varia da 45 a 195 Ohmxm; con un andamento del corpo di discarica sub-orizzontale come si evince dalle fasce di colore di resistività di valore compreso tra 400 e 195 Ohmxm, ma data l'esiguità dello spazio disponibile non si è riusciti ad investigare alla profondità di fondo del corpo di discarica.



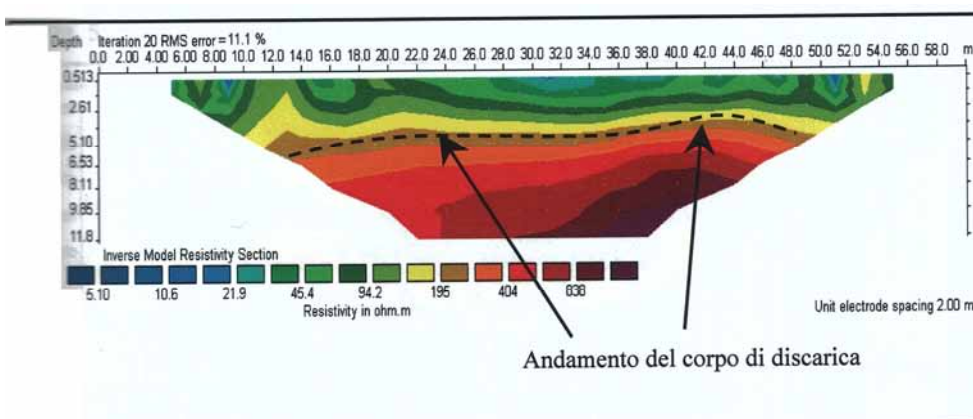
La tomografia T3, taglia trasversalmente la discarica da monte a valle con l'elettrodo 1 posizionato nei pressi della recinzione a valle, mentre l'elettrodo 27 posizionato nei pressi della recinzione fronte strada.

In quest'ultima tomografia è stata inserita anche la topografia essendoci un differenza di quota evidenziabile lungo l'intero stendimento. E possibile notare i due differenti corpi di discarica sovrapposti caratterizzati da valori di resistività elevati che vanno da 714 a 1673 Ohm.m.

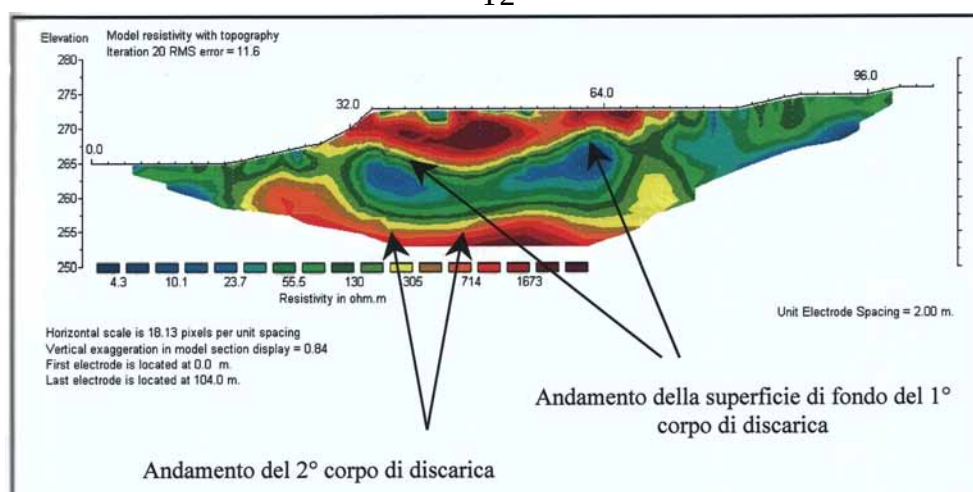
Data l'esiguità dello spazio disponibile non si è riusciti ad investigare fino alla superficie di fondo del corpo di discarica più profondo.



T1



T2



T3

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

2.6.3 Analisi chimiche delle acque.

Il piano di caratterizzazione è stato eseguito nel Marzo 2005 dalla GEOPROJECT s.a.s. con sede in Giugliano (NA), nelle fasi della quale sono stati eseguite le seguenti analisi chimiche:

- n. 10 campioni di suoli (pari a n. 2 campioni per sondaggio);
- n. 5 campioni di acque sotterranee;
- n. 2 campioni di acque nelle vasche del percolato (una a monte e una a valle).

Campioni di suolo

I campioni di suolo sono stati così catalogati:

Codice campione	Sondaggio	Profondità di prelievo dalla superficie del suolo (m)	Ubicazione rispetto al sito
S1/A	S1	da -1,6 a -3,2	a monte
S1/B	S1	da -4,5 a -5,5	a monte
S2/A	S2 (Fondo Naturale)	da -1,8 a -2,2	a monte
S2/B	S2 (Fondo Naturale)	da -6,4 a -7,0	a monte
S3/A	S3	da -0,8 a -1,2	a valle
S3/B	S3	da -3,4 a -3,8	a valle
S4/A	S4	da -2,5 a -3,0	a valle
S4/B	S4	da -6,5 a -7,0	a valle
S5/A	S5	da -2,5 a -3,0	a valle
S5/B	S5	da -8,5 a -9,0	a valle

Tabella 1

Campioni di acque

Sono stati effettuati N° 5 prelievi di acque sotterranee, n.1 campione per ogni piezometro.

Piezometro	Codice campione	profondità di prelievo dalla superficie del suolo (m)	Ubicazione rispetto al sito
S1	S1	n.d.	a monte
S2	S2 (Fondo Naturale)	n.d.	a monte
S3	S3	n.d.	a valle
S4	S4	n.d.	a valle
S5	S5	n.d.	a valle

Tabella 2

Risultato analisi su suoli ed acque (Caratterizzazione del Marzo 2005)

I valori scaturenti dalle suddette analisi sono stati quindi confrontati rispetto a quelli definiti come soglie nell'ambito del ex-D.M. 471/99 e del D.Lgs 152/06.

I valori risultanti dalle analisi di laboratorio condotte sulle diverse matrici (suolo e acque sotterranee) sono stati confrontati con i valori limite stabiliti:

- dall' Allegato 5 al D. Lgs. 152/2006 – parte IV titolo V per il *suolo*;
- dall' Allegato 5 al D. Lgs. 152/2006 – parte IV titolo V per le *acque sotterranee*;

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi sui suoli e sulle acque (superamento dei valori limite), eseguiti nel Piano di Caratterizzazione dal Centro Diagnostico di Igiene e Patologia Ambientale “Ecoscreening Studio 5 s.a.s.” con sede in Qualiano (NA).

Tipo	CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO DALLA SUPERFICIE DEL SUOLO (m)	Risultati
Suolo	S1/A	da -1,6 a -3,2	Zinco (Zn): 355 mg/Kg Manganese (Mn): 450 mg/Kg
	S1/B	da -4,5 a -5,5	Manganese (Mn): 1.750 mg/Kg
	S2/A	da -1,8 a -2,2	Zinco (Zn): 250 mg/Kg Manganese (Mn): 1.600 mg/Kg
	S2/B	da -6,4 a -7,0	Zinco (Zn): 200 mg/Kg Manganese (Mn): 355 mg/Kg
	S3/A	da -0,8 a -1,2	Manganese (Mn): 350 mg/Kg
	S3/B	da -3,4 a -3,8	Manganese (Mn): 1.250 mg/Kg
	S4/A	da -2,5 a -3,0	Zinco (Zn): 258 mg/Kg Manganese (Mn): 2.500 mg/Kg
	S4/B	da -6,5 a -7,0	Zinco (Zn): 257 mg/Kg Manganese (Mn): 4.200 mg/Kg Cromo Totale (Cr): 153 mg/Kg
	S5/A	da -2,5 a -3,0	Zinco (Zn): 248 mg/Kg Manganese (Mn): 2.100 mg/Kg
	S5/B	da -8,5 a -9,0	Zinco (Zn): 151 mg/Kg Manganese (Mn): 2.150 mg/Kg
Acqua	S1	n.d.	Cromo totale (Cr): 60 µg/l Ferro totale (Fe): 300 µg/l Nichel (Ni): 110 µg/l
	S2	n.d.	Ferro totale (Fe): 3170 µg/l Manganese (Mn): 90 µg/l Nichel (Ni): 130 µg/l
	S3	n.d.	Ferro totale (Fe): 3670 µg/l Manganese (Mn): 490 µg/l Nichel (Ni): 170 µg/l
	S4	n.d.	Manganese (Mn): 2280 µg/l Nichel (Ni): 140 µg/l
	S5	n.d.	Ferro totale (Fe): 2300 µg/l Nichel (Ni): 130 µg/l Solfati: 260 mg/l

Le profondità di prelievo dei campioni delle acque sotterranee sono relative alla profondità di rinvenimento dei singoli livelli piezometrici così come riportati nelle relative stratigrafie in allegato. Per la lettura dei valori di dettaglio dei parametri esaminati si rimanda comunque ai certificati in allegato.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

Per effetto della normativa vigente le risultanze analitiche indicano che l'area è da definirsi come "sito potenzialmente contaminato", essendo stati superati i limiti di concentrazione soglia di contaminazione (CSC).

2.7 Azioni di messa in sicurezza di emergenza da effettuare

I sopralluoghi effettuati nel sito non hanno evidenziato attualmente problemi tali da richiedere azioni di messa in sicurezza di emergenza. Infatti non sono stati individuati materiali che possano essere fonte immediata di danno per l'ambiente e per l'uomo né situazioni che possano dar luogo ad incidenti.

2.8 Modello Concettuale

2.8.1. Scenario considerato

Seguendo l'approccio metodologico dell'Analisi di Rischio elaborato dall'American Society for Testing and Materials denominato Risk Based Corrective Action (RBCA) – Tier 1, metodo conforme a quanto previsto nelle prescrizioni relative all'elaborazione dei progetti di bonifica indicate nella 152/2006-Titolo V, si è proceduto alla definizione del Modello Concettuale preliminare del sito. Si riportano nel seguito alcune considerazioni riguardo alle componenti che concorrono alla determinazione del potenziale rischio ambientale a seguito del fenomeno di inquinamento riscontrato. In particolare in tale sezione vengono evidenziate le seguenti componenti:

- sorgenti (primarie e secondarie)¹;
- percorsi di migrazione e vie di esposizione;
- bersagli.

Il Modello Concettuale esplicita i legami tra le diverse componenti dell'Analisi di Rischio e permette di valutare la necessità di eseguire interventi mirati alla bonifica del sito stesso, al fine di eliminare le sorgenti primarie e secondarie di contaminazione ed interrompere i percorsi di migrazione individuati. Il Modello Concettuale è stato sviluppato sulla base della caratterizzazione del sito ed è stato incentrato sull'area circostante il sito oggetto della presente.

2.8.2 Sorgenti di rilascio e fonti di contaminazione

Il sito in oggetto è stato sede di ripetuti scarichi di rifiuti di vario genere. I dati disponibili consentono di verificare la presenza di una sorgente primaria della contaminazione costituita dai rifiuti sversati nella Discarica Comunale. Anche se è presente un telo HDPE al fondo ed ai bordi della discarica non si può, tuttavia, escludere che fenomeni di contaminazione abbiano interessato porzioni di terreno o l'acquifero sottostante. Di conseguenza, per quanto riguarda la presenza di sorgenti secondarie, è possibile cautelativamente identificarle nell'acquifero in corrispondenza della discarica e nelle porzioni di terreno superficiale (≤ 60 cm da p.c.) e profondo (≥ 60 cm da p.c.). L'intera area oggetto del presente studio è da considerarsi come sorgente poiché, come hanno evidenziato le indagini preliminari, la distribuzione dei rifiuti è piuttosto uniforme su tutto il sito.

2.8.3 Sostanze contaminanti

Il sito sede di discarica è stato oggetto di scarichi di rifiuti di vario genere: rifiuti solidi urbani e assimilabili, rifiuti inerti provenienti da demolizioni. La presenza di rifiuti organici può favorire, nei primi anni dallo scarico, la produzione di anidride carbonica e nitrati, determinando quindi valori piuttosto elevati di COD (domanda chimica di ossigeno) e BOD (domanda biologica di ossigeno).

¹ Nel caso in esame si possono definire sorgente primaria di inquinamento i rifiuti sversati illegalmente nel sito, e sorgente secondaria di inquinamento ciascuna delle matrici ambientali circostanti in cui sono presenti contaminanti nelle diverse fasi, che tendono a rilasciarli all'esterno attraverso potenziali percorsi di migrazione.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

Successivamente la domanda di ossigeno tende a ridursi ed aumenta la produzione di metano e biogas.

In base allo studio effettuato preliminarmente, attenendosi anche alle informazioni storiche raccolte sulla ricostruzione del sito, si riportano le seguenti considerazioni:

- Attualmente l'area oggetto di discarica non è utilizzata, salvo per quanto attiene alla zona a monte della stessa che viene utilizzata come centro di raccolta.
- I terreni investigati appartengono alle unità flyschoidi della serie del Flysch del Cilento e pertanto mostrano una granulometria prevalentemente limo-argillosa, con detrito da minuto a grossolano solamente nella coltre superficiale alterata;
- La costituzione litologica della formazione Flyschoidi, in particolare la presenza prevalente dei termini argillitici, non consente una consistente circolazione idrica nel substrato; pertanto sono da escludere presenze di falde acquifere importanti. Tuttavia l'intenso grado di tettonizzazione e di fratturazione degli strati litoidi carbonatici che si intercalano nella formazione argillosa a diverse profondità, sono sede spesso di locale circolazione idrica. Trattasi di falde acquifere non uniformemente distribuite nel substrato e probabilmente collegate tra loro.
- L'alternarsi di litotipi con diverso grado d'alterazione ha favorito una permeabilità relativa variabile in senso verticale e orizzontale.
- La falda acquifera è stata rinvenuta ad una profondità variabile tra ca. 1,0 e 12,0 metri, e segue, grosso modo, l'andamento della superficie topografica.
- Il rilievo e le indagini in sito hanno rilevato la presenza di terreni con permeabilità da media a scarsa.
- “Dai risultati delle analisi chimiche effettuate nel corso del Piano di Investigazione Iniziale, le sostanze individuate come COPC (Contaminant Of Potential Concern - sostanze chimiche potenzialmente critiche) nel terreno, cioè quelle riscontrate in concentrazioni superiori ai limiti di legge, sono state: Zinco, Cromo totale e Manganese. In particolare, è stato evidenziato che i valori di concentrazione dello Zinco, riscontrati nei campioni di Fondo Naturale, erano superiori al valore limite fissato per i terreni dal DM 471/99 (150 mg/kgss). Nei campioni prelevati a valle della discarica, inoltre, le concentrazioni riscontrate erano direttamente confrontabili con il valore massimo presente nel Fondo Naturale e, pertanto, è stata ritenuta verosimile l'ipotesi che tale elemento chimico fosse contenuto naturalmente nei terreni flyschoidi, ascrivibili alla formazione di Ascea, (terreni caratteristici del territorio in cui rientra l'area sede della discarica) e non ad inquinanti provenienti dai rifiuti abbancati in discarica.

Il Cromo totale è stato rilevato all'interno di un unico campione a Sud-Ovest della discarica, e la concentrazione riscontrata (153 mg/kg) è risultata leggermente superiore al valore limite fissato dalla normativa (150 mg/kgss) ma, comunque, paragonabile alla concentrazione rilevata nel Fondo Naturale (145 mg/kgss).

Infine, dalle stesse analisi è risultato presente nel Fondo Naturale anche il Manganese in quantità non trascurabili, ma tipiche della natura dei suoli della zona.

Le sostanze individuate come COPC in acqua sono state: Cloruri, Cromo totale, Ferro totale, Manganese e Nichel.

Anche in questo caso è stato riscontrato che tali sostanze erano presenti anche nello stesso campione del Fondo Naturale.

Di conseguenza, è stato ipotizzato che le concentrazioni elevate di tali sostanze non erano riconducibili presenza della discarica, ma, verosimilmente, ai depositi incontrollati di rifiuti abbandonati all'esterno della discarica stessa, costituiti da rifiuti urbani diversi, e, frequentemente, da apparecchi domestici, apparecchiature e macchinari post-consumo”, oltre che da materiali ferrosi.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

Dalle analisi svolte è stato rilevato che i modesti valori di alcune sostanze contaminanti (Cromo, Zinco, Manganese e Ferro) rinvenute nei campioni di sottosuolo e acque sotterranee, suggeriscono di isolare la massa dei rifiuti dall'ambiente, procedendo alla ricopertura e alla regimentazione delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale, al fine di limitare la possibilità della propagazione degli agenti inquinanti attraverso il dilavamento superficiale.”

- La presenza di tali sostanze fa ritenere la capacità di rilascio di contaminanti dai rifiuti.

2.8.4 Percorsi di migrazione e vie di esposizione

La selezione dei percorsi di migrazione e delle vie di esposizione è stata effettuata valutando la discarica nelle condizioni attuali, ed i risultati delle indagini preliminarmente eseguite. I percorsi di migrazione ritenuti teoricamente completi sulla base dei dati raccolti sono i seguenti:

- dispersione in atmosfera con potenziale contatto epidermico o ingestione dei composti inquinanti presenti nel terreno superficiale per chi opera all'interno del sito;
- dispersione in atmosfera con potenziale inalazione di polveri o vapori presenti nel terreno superficiale o profondo per chi opera all'interno del sito;
- trasporto in soluzione dei composti inquinanti in falda con potenziale ingestione diretta (uso potabile) o indiretta (uso agricolo) di acqua contaminata da parte di chi opera nei suoli agricoli esterni al sito.

2.8.5 Potenziali recettori della contaminazione

I potenziali bersagli (recettori) della contaminazione, nel caso in esame, possono essere identificati con:

- i lavoratori addetti ad attività che si svolgono nell'interno del sito;
- i lavoratori delle zone agricole in prossimità della area di investigazione;
- i residenti in prossimità del sito.

2.8.6 Modello Concettuale ottenuto

In funzione delle risultanze indicate nei precedenti paragrafi è stato possibile ottenere il Modello Concettuale preliminare specifico per il sito, nel quale vengono descritte tutte le componenti del rischio esistenti: sorgenti di rilascio (primarie e secondarie), percorsi di migrazione, vie di esposizione e potenziali bersagli considerati. I dati disponibili consentono di individuare la presenza di una sorgente primaria della contaminazione costituita dai rifiuti sversati nella Discarica Comunale. Per quanto riguarda la presenza di sorgenti secondarie è stato possibile ipotizzarle nell'acquifero in corrispondenza della discarica e nelle porzioni di terreno superficiale e profondo. I percorsi di migrazione ritenuti potenzialmente completi sulla base dei dati raccolti sono i seguenti:

- dispersione in atmosfera;
- trasporto in soluzione dei composti inquinanti in falda attraverso la matrice ambientale “suolo”.

Le indagini ambientali, illustrate nel capitolo seguente, consentiranno di definire l'effettiva natura dei rifiuti sversati nel sito e quale relazione esiste tra la presenza di rifiuti sul sito e la contaminazione delle matrici ambientali nell'intorno del sito.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

3 PIANO DI INDAGINI DA ESEGUIRE

Il sito dell'ex discarica Comunale è stato oggetto di un precedente Piano di Investigazioni Iniziali e da un successivo Piano della Caratterizzazione elaborato nel Marzo 2005 ai sensi del D.M. 471/99 ed approvato in Conferenza dei Servizi dagli Enti preposti.

A seguito delle risultanze analitiche che evidenziarono il superamento dei limiti (COPC) imposti dall'allora vigente normativa per la matrice suolo ed acqua, venne elaborato nell'anno 2006 un progetto definitivo per la messa in sicurezza permanente ai sensi del DM 471/99 e del D.lgs 36/2003, che fu approvato dagli Enti preposti nella Conferenza dei Servizi del 13/04/2006.

Considerato che per il sito in questione non è mai stata effettuata l'Analisi del Rischio, e tenuto conto del fatto che le modifiche apportate allo stato dei luoghi per la realizzazione del centro di raccolta non hanno modificato le caratteristiche chimico-fisiche globali, al fine di adeguare l'intervento alla vigente normativa, si prevede, nel presente Piano della Caratterizzazione, l'esecuzione di una campagna di indagini integrativa per la definizione del reale stato di contaminazione dell'area, risultante dalla redazione della successiva Analisi del Rischio.

Il sito dell'ex discarica Comunale, in passato, è stata oggetto di una attività di conferimento di rifiuti solidi urbani del Comune di Ceraso (SA) e, sulla base delle informazioni raccolte, si può ritenere che la provenienza prevalente di tali rifiuti sia quella urbana.

Data comunque la totale assenza di controlli effettuati all'epoca nell'ambito delle attività di conferimento dei rifiuti, e considerato anche che in virtù di alcune caratteristiche di pericolosità di cui sono accreditate particolari categorie di rifiuti urbani o da probabili attività di demolizione di manufatti edili, si è ritenuto dover approfondire le conoscenze sul sito attraverso un piano di indagini mirato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- verificare le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area;
- verificare lo stato qualitativo del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee;
- definire il grado e l'estensione dell'inquinamento;
- individuare le possibili vie di migrazione degli inquinanti.

Le poche notizie disponibili richiedono la realizzazione d'indagini non invasive, che permettano di assumere notizie anche di natura generale sui caratteri stessi del volume di rifiuti (presenza di fusti, contatti tra rifiuti e terreno, zone interessate da percolazioni etc.).

Per tale motivo si è progettata una campagna di indagine geofisica preliminare alla successiva fase di indagini dirette nelle aree interessate da attività di conferimento dei RR.SS.UU..

Per ciò che concerne i sondaggi da effettuare in aree non interessate dai rifiuti, essi potranno essere condotti parallelamente alle indagini indirette, non essendo queste ultime, propedeutiche ai sondaggi nelle zone indisturbate.

La campagna di indagine geofisica preliminare consentirà di verificare la localizzazione dei sondaggi ed, eventualmente, il loro spostamento per la definizione delle anomalie rilevate. Le informazioni desunte permetteranno, inoltre, di realizzare le indagini dirette con maggior livello di sicurezza.

Tutte le modalità operative di sicurezza da rispettare durante i lavori dovranno comunque essere contenute nel Piano Operativo di Sicurezza da elaborare a cura dell'impresa esecutrice.

Qualora i risultati di questa prima fase di studi evidenziassero la necessità di procedere ad ulteriori indagini nelle zone che risultassero non sufficientemente caratterizzate, queste saranno definite nella relazione tecnica descrittiva.

La successione temporale delle attività in esame risponde ad esigenze di snellezza dell'intervento senza perdere di vista i requisiti di sicurezza dei lavoratori e di tutela dell'ambiente il cui rispetto deve essere in ogni caso assicurato, e prevede le seguenti fasi:

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

- lavori preliminari;
- esecuzione delle indagini geofisiche nella zona oggetto di conferimento;
- esecuzione dei carotaggi nelle aree non interessate dal rilevato di rifiuti;

Si precisa che le operazioni previste nel Piano hanno tenuto conto sia delle caratteristiche geomorfologiche del sito che della estensione dello stesso, per cui si ritiene sufficiente, in fase previsionale, oltre le indagini geofisiche di cui si dirà successivamente, l'esecuzione di:

- 5 sondaggi a carotaggio continuo;
- 5 pozzi di monitoraggio della falda superficiale, attrezzando a piezometro tutti i fori di sondaggio eseguiti.

3.1 Lavori preliminari

Prima dell'inizio delle indagini saranno condotte le attività necessarie affinché lo svolgimento delle indagini di caratterizzazione avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati e con efficacia rispetto agli obiettivi prefissati. In particolare si procederà all'esecuzione dei seguenti interventi:

- Sopralluogo da parte della ditta incaricata dell'esecuzione delle attività di campionamento,
- Pulizia per la rimozione della eventuale vegetazione infestante e di tutti gli impedimenti all'accesso dei macchinari;
- Verifica della condizioni di stabilità delle rampe ricavate per raggiungere le aree più depresse dell'invaso;
- Recinzione delle aree di cantiere;
- Adozione di tutte le misure di sicurezza da parte degli operatori impegnati nelle indagini;
- Rimozione di eventuali rifiuti costituiti da materiale fibroso in matrice cementizia.

3.2 Indagini geofisiche

Le indagini, come detto, sono mirate alla ricerca di anomalie riconducibili alla presenza di oggetti sepolti (ad esempio fusti) e alla stima dei volumi di rifiuti sversati.

Tali indagini interesseranno l'intera area oggetto di conferimento di rifiuti.

Il tipo di prospezione geofisica prescelto è quello della geoelettrica con tecnica tomografica.

Si utilizzeranno configurazioni elettrode Wenner-Schlumberger e dipolo-dipolo, le quali sono sensibili lateralmente e servono per ricostruire andamenti e variazioni laterali.

L'indagine si realizza con stendimenti multielettrodo distribuiti lungo profili ad uguale distanza l'uno dall'altro. Questi elettrodi sono collegati tra loro all'unità di acquisizione dati e all'energizzatore in modo da poter funzionare alternativamente come elettrodi di corrente o di misura. In questo modo, non solo le misure lungo un profilo possono procedere in maniera automatica secondo la successione desiderata, ma vengono ricavati valori di resistività apparente a differenti profondità e ubicazioni lungo il profilo stesso.

Il risultato finale dell'elaborazione di questi dati è una vera sezione bidimensionale che rappresenta la distribuzione dei valori di resistività nel terreno.

Lo scopo è l'individuazione di superfici stratigrafiche orizzontali del sottosuolo, la delimitazione del corpo di discarica, la ricostruzione dei limiti e delle variazioni laterali della discarica e di accumuli sepolti, l'individuazione di eventuali perdite di percolato, la traccia di percolati e contaminanti in falda.

E' stato dimostrato che la presenza di soluzioni mineralizzate circolanti altera in misura notevole la resistività apparente dei terreni e dei litotipi, poiché tali soluzioni risultano generalmente più conduttive (se si tratta di percolati oleosi) o più resistenti (nel caso di derivati da idrocarburi) rispetto all'acqua dolce.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

La profondità di investigazione varia in rapporto alla lunghezza dello stendimento: da pochi metri fino a 40 metri dal piano campagna.

Alla luce delle considerazioni fatte, si realizzeranno n. 5 stendimenti geoelettrici (T1-T5) per una lunghezza totale di 530 m, e saranno realizzati sul corpo di discarica, ad integrazione degli stendimenti geoelettrici eseguiti precedentemente (cfr. § 2.6.2)

Al fine di garantire un dettaglio adeguato alle finalità dell'intervento, le indagini saranno realizzate seguendo stendimenti aventi una distanza interelettrodica massima di due metri.

La relativa ubicazione è riportata nella planimetria allegata "Piano di indagini".

3.3 Sondaggi

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche del sito saranno eseguiti cinque sondaggi diretti a carotaggio continuo, ad integrazione delle fasi precedentemente eseguite sull'area.

I sondaggi saranno realizzati con una sonda meccanica a rotazione, a carotaggio continuo, senza l'uso di fluidi di perforazione e con un diametro di 127 mm e rivestimento a seguire del diametro di 152 mm.

Il carotiere impiegato nella perforazione a rotazione, avente diametro non inferiore a 100 mm, sarà del tipo a parete doppia. Il carotaggio sarà considerato valido quando da ogni tratto di carota il recupero di terreno/rifiuto sarà almeno dell'85%. Ogni manovra di avanzamento sarà di circa 1 metro.

Tutti i fori di sondaggio saranno allestiti a piezometro e saranno ubicati in modo da intercettare la falda idrica. La profondità di indagine sarà di circa 20 m dal piano campagna, in modo da intercettare un eventuale acquifero superficiale.

Il campionamento del terreno sarà effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

Tutta l'attrezzatura di perforazione sarà lavata con idropulitrice a vapore, prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

Le carote, riposte in apposite cassette catalogatrici sigillate, saranno conservate all'interno del sito e rimarranno a disposizione per eventuali futuri rilievi.

Tutte le operazioni di perforazione saranno coordinate da un geologo, che redigerà la stratigrafia intercettata segnalando la presenza di livelli contaminati.

La posizione dei carotaggi e dei pozzi di monitoraggio sono individuati nella relativa planimetria "piano di indagini".

Ciascuna posizione sarà verificata in sito, tenendo presente l'accessibilità ed il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori, in relazione alla stabilità generale del sito.

3.4 Pozzi di monitoraggio della falda

In base alle conoscenze attuali riguardanti l'assetto stratigrafico del sito, la falda sembra avere un andamento alquanto discontinuo, con livelli rilevati tra 1,00 m e 12,00 m dal p.c..

Allo scopo di verificare nel dettaglio l'assetto idrogeologico dell'area, si prevede di realizzare cinque sondaggi spinti fino alla profondità di circa 20 m, i quali saranno utilizzati come ulteriore pozzo di monitoraggio della falda superficiale, in modo da attraversare lo spessore della stessa.

Il perforo sarà centrato con tubazione in PVC del diametro di 3". La tubazione sarà microfessurata, con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso nella zona satura, e cieca dello stesso diametro e materiale nel rimanente tratto.

Lo spazio anulare tra il pozzo e il foro sarà riempito con sabbia silicea lavata e calibrata fino a 50 cm sopra il tratto fessurato. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque superficiali, il restante spazio sarà riempito con bentonite in pellets per circa 50 cm e con una miscela cementizia fino a boccapozzo.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

Al termine dell'installazione, il piezometro sarà sviluppato con "air lift", avendo cura di interessare tutto il tratto sfinestrato per favorire l'assestamento del filtro.

Il pozzo di monitoraggio potrà essere completato in superficie, in funzione dell'ubicazione, con pozzetti carrabili in ghisa o pvc o con protezioni metalliche fuori terra. Per prevenire l'infiltrazione d'eventuale acqua superficiale, il boccapozzo sarà chiuso con un tappo a tenuta provvisto di lucchetto.

3.5 Sviluppo del pozzo di monitoraggio

La fase successiva alla costruzione del pozzo prevede il reintegro della conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni attraversate, rimuovendo le particelle fini in grado di intasare il dreno ed intorbidire i campioni di acqua prelevata; questa operazione viene denominata come sviluppo di un pozzo.

Lo sviluppo iniziale di un pozzo viene eseguito mediante un campionatore in acciaio inox, PVC o PE e una pompa a portata regolabile. In un primo tempo si utilizza il campionatore per estrarre i sedimenti depositati a fondo foro ed evitare l'eventuale intasamento della pompa; di norma si estraggono almeno 20 litri di acqua verificando la quantità di sedimenti presenti e l'eventuale presenza di inquinanti surnatanti.

Quando si ottiene una riduzione significativa dei sedimenti, si inserisce la pompa a metà circa del tratto finestrato e la si attiva a bassa portata (<5 l/min).

Con la progressiva riduzione del carico solido nell'acqua emunta si incrementa la portata fino a raggiungere valori compresi tra 10 e 20 l/min, in funzione della prevalenza. La fase di sviluppo viene protratta fino alla rimozione di un numero sufficiente di volumi d'acqua (da 30 a 50 volte) contenuti all'interno del foro (tubo piezometrico + intercapedine con ghiaietto).

I tubi utilizzati per il sollevamento dell'acqua durante la fase di sviluppo del pozzo sono in genere di materiale plastico.

3.6 Espurgo del pozzo di monitoraggio

Prima di procedere alla fase di campionamento occorre eliminare l'acqua presente all'interno del pozzo e nel dreno, che non è generalmente rappresentativa della qualità dell'acqua sotterranea del sito in esame. Solitamente la procedura di espurgo è funzione delle caratteristiche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

La prima acqua estratta viene analizzata in sito per la determinazione del pH, della temperatura, della conducibilità elettrica specifica e del contenuto in sostanze organiche volatili. Successivamente si ripetono le stesse determinazioni analitiche per verificare l'efficienza dell'espurgo e per controllare la stabilità e la qualità e dei campioni al passare del tempo.

L'espurgo consiste in uno sviluppo ridotto da eseguirsi subito prima del campionamento dell'acqua. In genere, il volume di acqua emunta durante la fase di spurgo è da 3 a 6 volte il volume di acqua contenuta nel pozzo e nel filtro in fase statica.

Dopo avere estratto il numero di volumi d'acqua richiesto, e raggiunto la stabilità dei valori di pH, conducibilità, temperatura nonché presenza di acqua non torbida, si procede all'operazione di campionamento.

La presenza di eventuale prodotto in fase libera galleggiante sulla falda viene rilevata prima dello spurgo con una sonda a raggi infrarossi o con un campionatore in PVC o PE trasparente.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

3.7 Prelievo, conservazione e gestione dei campioni

3.7.1. Prelievo di campioni di terreno

Il terreno sarà estratto per battitura del carotiere, esaminato e, per ciascun sondaggio, saranno prelevati 3 campioni di terreno in corrispondenza di ciascuna tipologia omogenea o in corrispondenza di zone che presentano particolari caratteristiche organolettiche.

Per corrispondere ai criteri indicati dalla vigente normativa, dai sondaggi i campioni dovranno essere formati distinguendo almeno:

- campione 1: da 0 a -1 metro dal piano campagna;
- campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare
- campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Con eccezione dei casi in cui esista un accumulo di rifiuti nella zona satura, la caratterizzazione del terreno sarà concentrata sulla zona insatura.

I campioni saranno raccolti dalla parte interna della carota con una spatola metallica e posti in un flacone di vetro nuovi.

Ogni campione sarà suddiviso in 2 aliquote, una per l'analisi da condurre ad opera della scrivente, uno per l'Ente di Controllo; l'eventuale terza aliquota, se richiesta, sarà confezionata in contraddittorio solo in presenza dell'ente di controllo.

I campioni di terreno prelevati devono essere conservati in contenitori nuovi di vetro da 1 l dotati di tappo ermetico a vite, da riempire completamente e sigillare immediatamente, che andranno etichettati e conservati.

È opportuno sottoporre i campioni prelevati alle diverse quote al test dello spazio di testa (TST) in sito mediante fotoionizzatore portatile (PID), i valori risultanti dall'analisi andranno registrati su apposito modulo. L'analisi dello spazio di testa consiste nel riempire per metà un flacone di vetro con il terreno, chiuderlo ermeticamente ed agitarlo per favorire la diffusione del gas contenuto nel campione. Dopo alcuni minuti, quando la temperatura si è stabilizzata, la concentrazione dei gas nel flacone è misurata con il PID (campo di rilevabilità 1–2000 ppmv).

Ciascun campione sarà etichettato con il numero del sondaggio, la profondità di prelievo, il numero del campione e la data, e sarà inviato al laboratorio, insieme alla documentazione di trasmissione, in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento.

I campioni saranno conservati per ogni eventuale analisi e approfondimento successivo alle attività di caratterizzazione da definire eventualmente nella Relazione Tecnica Descrittiva.

3.7.2 Prelievo di campioni d'acqua

Per il prelievo dei campioni potranno essere utilizzati appositi campionatori monouso in polietilene (bailer) o, in alternativa, pompe a bassa portata (elettropompe sommerse o pompe peristaltiche) avendo cura di sostituire la tubazione di mandata al termine di ciascun campionamento. Durante il pompaggio per lo spurgo dei pozzi saranno monitorati i principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità). I campioni saranno raccolti in appositi contenitori in vetro, e in PE (per i campioni sui quali andranno effettuate le determinazioni dei metalli), e saranno conservati a bassa temperatura (4° C) fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

3.8 Rilievi e analisi di campo

Nel corso dell'indagine saranno realizzati i seguenti rilievi:

- rilievo della profondità di falda;
- determinazione dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) per mezzo di strumentazione portatile;

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

- esecuzione di prove idrogeologiche: nel piezometro di nuova installazione verranno eseguite prove di ricarica dell'acquifero (Slug Test) al fine di caratterizzare dal punto di vista idrogeologico l'area in oggetto. Tali prove consistono nell'estrarre un volume noto d'acqua dal piezometro, rilevando ad intervalli di tempo prestabiliti il recupero del livello freatico, fino al ripristino del livello statico iniziale. Le prove saranno analizzate con l'ausilio di software specialistici che permetteranno di ricavare i valori della conducibilità idraulica in corrispondenza del piezometro.

3.9 *Analisi chimiche*

Per i suoli saranno adottate le metodiche analitiche contenute nella "Raccolta 2000 – Metodi di Analisi dei suoli" redatta dal CTN SSC Centro Tematico Nazionale "Suolo e Siti Contaminati". Per le Acque sotterranee si farà riferimento alle metodiche analitiche ufficiali CNR-IRSA o EPA. I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati saranno conformi ai requisiti previsti dalla normativa e, ove tecnicamente possibile, 10 volte inferiori rispetto ai limiti imposti dal D.Lgs 152/06.

3.9.1 *Analisi sui campioni di suolo*

Sui campioni di suolo prelevati nel corso dei sondaggi saranno ricercati i seguenti parametri:

- Composti inorganici:
Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Piombo tetraetile, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri, Fluoruri
- Idrocarburi:
Leggeri (C<=12), Pesanti (C>12)

Qualora alla massima profondità raggiunta dai punti di indagine risultasse il superamento dei valori limite del D.Lgs 152/06, le indagini saranno approfondite sino a definire la massima profondità della contaminazione.

In accordo con quanto previsto dagli allegati al D.Lgs 152/06, le analisi dei campioni di suolo saranno condotte sulla frazione con granulometrica fine (<2 mm); qualora questa risultasse contaminata sarà effettuata la caratterizzazione completa della frazione grossolana (>2mm) sottoponendola a test di cessione con acqua deionizzata satura di CO₂ e sull'eluato saranno determinati gli inquinanti rinvenuti nei suoli sulla frazione minore di 2 mm.

I risultati delle analisi saranno espressi in funzione del peso secco della sola frazione minore di 2 mm.

In conformità a quanto indicato dall'I.S.S, il limite di riferimento degli idrocarburi totali espressi come n-esano per le acque sotterranee sarà assunto pari a 10 µg/l.

3.9.2 *Analisi sui campioni d'acqua di falda*

Sui campioni d'acqua di falda prelevati dai pozzi di monitoraggio saranno ricercati i seguenti parametri:

- Parametri chimico-fisici:
pH, Temperatura, Conducibilità elettrica, Ossidabilità Kubel, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Piombo tetraetile, Rame, Selenio, Manganese, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco
- Carbonio Organico Totale (TOC)
- Idrocarburi Policiclici Aromatici
Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Sommatoria (31, 32, 33, 36)
- Cianuri
- Composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile)

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

- Fenoli
- Composti Alifatici alogenati
- Ftalati.

3.10 Campioni di Controllo

Per verificare il grado d'attendibilità dei risultati in ordine alla qualità dei processi di perforazione e campionamento sarà preparato e analizzato 1 campione denominato "*field blank*" costituito da acqua distillata con la quale sarà sciacquata l'attrezzatura di campionamento (guanti monouso, bottiglie, bailer).

Per la verifica dell'affidabilità dei risultati analitici, il laboratorio incaricato dovrà attuare le procedure di controllo (bianchi, duplicati ecc.) per la calibrazione della strumentazione utilizzata e l'identificazione di potenziali interferenze. I dati relativi ai controlli di qualità saranno utilizzati per la verifica dell'affidabilità dei risultati e come indicatori di potenziali sorgenti di cross-contamination, ma non saranno utilizzati per alterare o correggere i risultati analitici. Tutti i risultati delle attività di controllo saranno riportate nei certificati analitici.

Per valutare l'affidabilità dei risultati analitici, il piano delle attività deve essere concordato con l'autorità locale in modo da consentire le attività di controllo dei campionamenti e delle analisi, ivi compresa l'esecuzione del 10% di controanalisi di verifica per la validazione da parte dell'ente pubblico competente.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	--	---

3.11 Riepilogo delle attività da espletare nel Piano di Caratterizzazione

Le attività di indagine da eseguire sono riassunte nella seguente scheda informativa ed illustrate nella planimetria allegata :

INDAGINI INDIRETTE	
N. stendimenti Tomografie Elettriche	5
Lunghezza stendimenti Tomografie Elettriche	530 metri
INDAGINI DIRETTE - matrice suolo	
N. carotaggi	5
Profondità carotaggi	Profondità massima 20 m dal p.c., variabile in relazione alla profondità della falda e alla quota del sondaggio;
N. totale campioni suolo per caratterizzazione ambientale:	15 (3 per ogni sondaggio)
Profondità campioni:	- Superficiale (0-1 m dal p.c.) - Fondo foro - Intermedia tra i due campioni precedenti
INDAGINI DIRETTE - matrice acque sotterranee e superficiali	
N. totale piezometri:	5
Profondità piezometri:	Profondità massima 20 m da p.c., variabile in relazione alla profondità della falda;
N. totale campioni acqua di falda (max)	5
N. campioni acqua percolato	2
DETERMINAZIONI IN SITU	
matrice acque sotterranee	pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto; Prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug test
matrice suolo	screening concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa (PID)

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

4 ANALISI DEL RISCHIO

I rischi indotti dalla contaminazione conseguente alla presenza di una discarica dimessa attengono sempre alla definizione di eventuali condizioni di pericolo della salute pubblica. Le procedure di valutazione del rischio per la salute dell'uomo hanno lo scopo di fornire indicazione sulle azioni da intraprendere al fine di:

- valutare l'opportunità di operare l'intervento di bonifica;
- definire l'urgenza dell'intervento;
- valutare gli obiettivi dell'intervento utili ad evitare un rischio residuo per le popolazioni esposte.

La valutazione effettiva del rischio verrà operata dopo l'esecuzione del presente Piano di Caratterizzazione, i cui risultati consentiranno l'identificazione del rischio reale e la sua valutazione ai fini di verificarne l'accettabilità o la necessità di progettare interventi atti a determinare la riduzione ai livelli fissati e/o, comunque, sopportabili.

La valutazione dell'Analisi di Rischio sanitario verrà effettuata dalla scrivente mediante l'utilizzo dei software dedicati, quali ROME v. 2.1 predisposto dall'APAT.

Le tecnologie di messa in sicurezza applicabili saranno diretta conseguenza della determinazione e valutazione del rischio effettivo e l'intervento di messa in sicurezza sarà calibrato sul valore del grado di accettabilità.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Iorio COMUNE DI CERASO (SA)	
---	---	---

5 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

A conclusione delle attività sarà redatta, in accordo alla normativa vigente, una Relazione Descrittiva delle attività di investigazione che conterrà quanto previsto dal D.Lgs 152/06 in relazione a:

- descrizione delle attività svolte;
- ricostruzione dell'assetto geologico e idrogeologico del sito in funzione dei risultati delle indagini;
- descrizione del tipo e del grado di inquinamento, per ognuna delle sostanze analizzate sui campioni di suolo e di acqua sotterranea;

Sulla base dei risultati delle indagini saranno indicate eventuali indagini d'approfondimento.

Nella relazione saranno inoltre riportati i risultati della caratterizzazione del tipo di rifiuti presenti nel sito.

I dati acquisiti saranno georeferenziati e resi su supporto informatico in modo adatto ad essere inseriti in un SIT.

Tutti gli elaborati saranno opportunamente sottoscritti e timbrati da tecnici professionalmente abilitati. Qualora le concentrazioni rilevate nei diversi comparti ambientali dovessero superare le concentrazioni soglia di contaminazione si procederà alla redazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica, così come indicato nel 152/2006, allegato 1 degli allegati al Titolo 5.

Ceraso, lì Aprile 2015

I tecnici incaricati

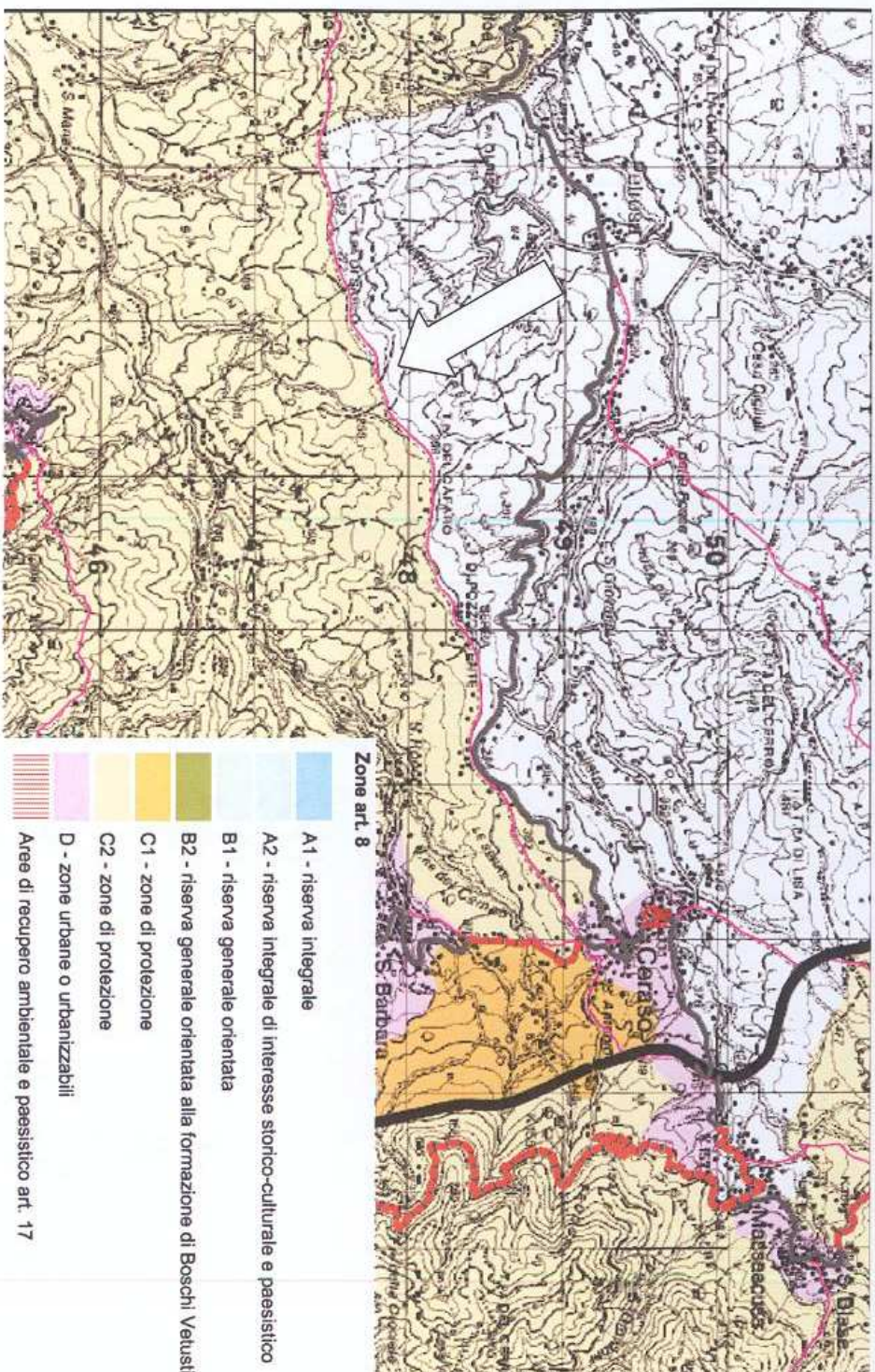
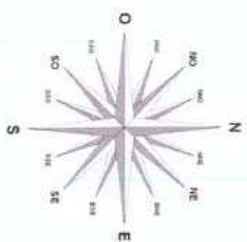
Arch. Giancarlo Stifano

Geol. Luca De Feo

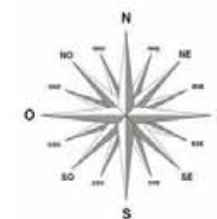
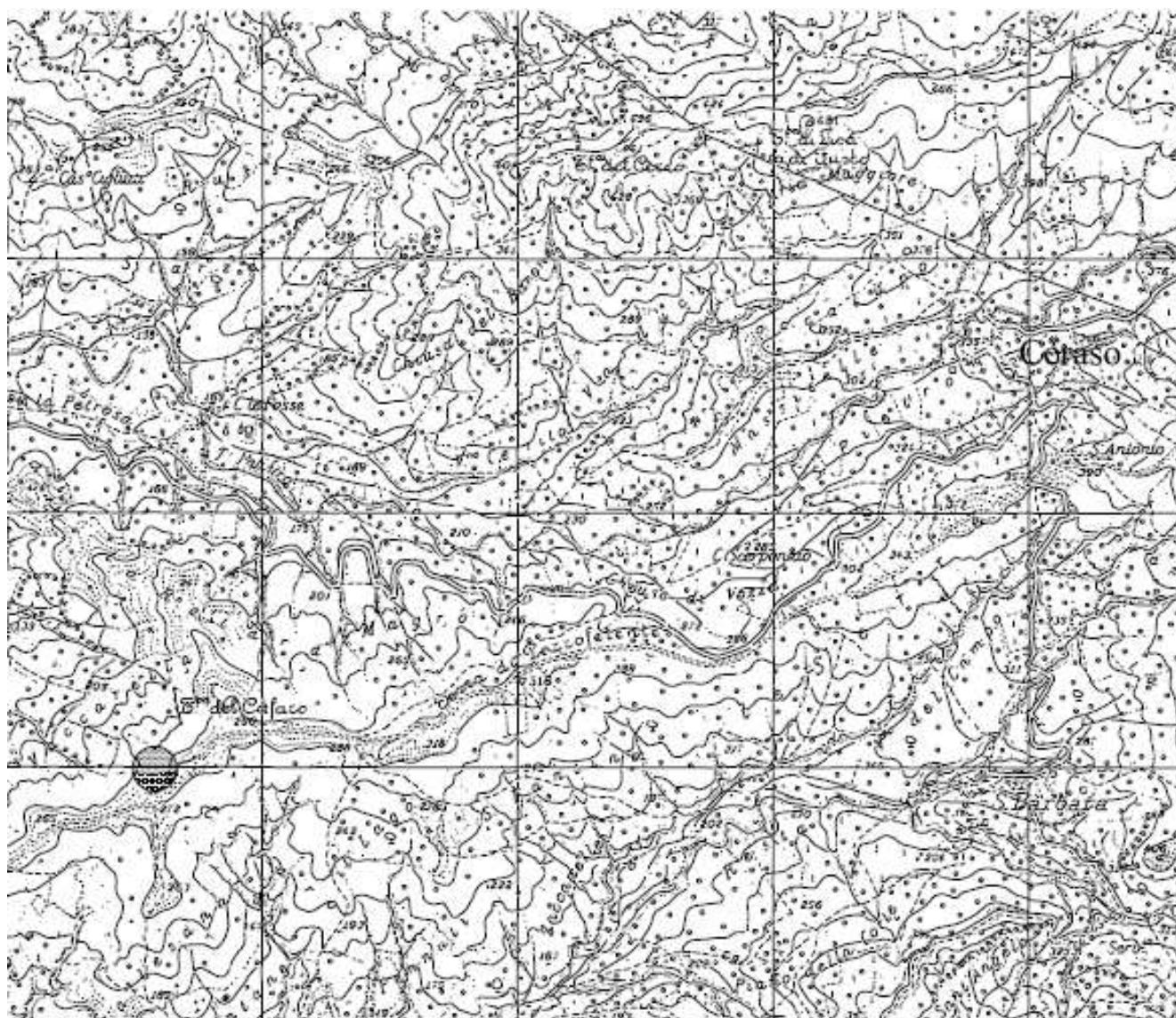
.....

.....

PERIMETRAZIONE PARCO NAZIONALE DEL CILENTO E VALLO DI DIANO

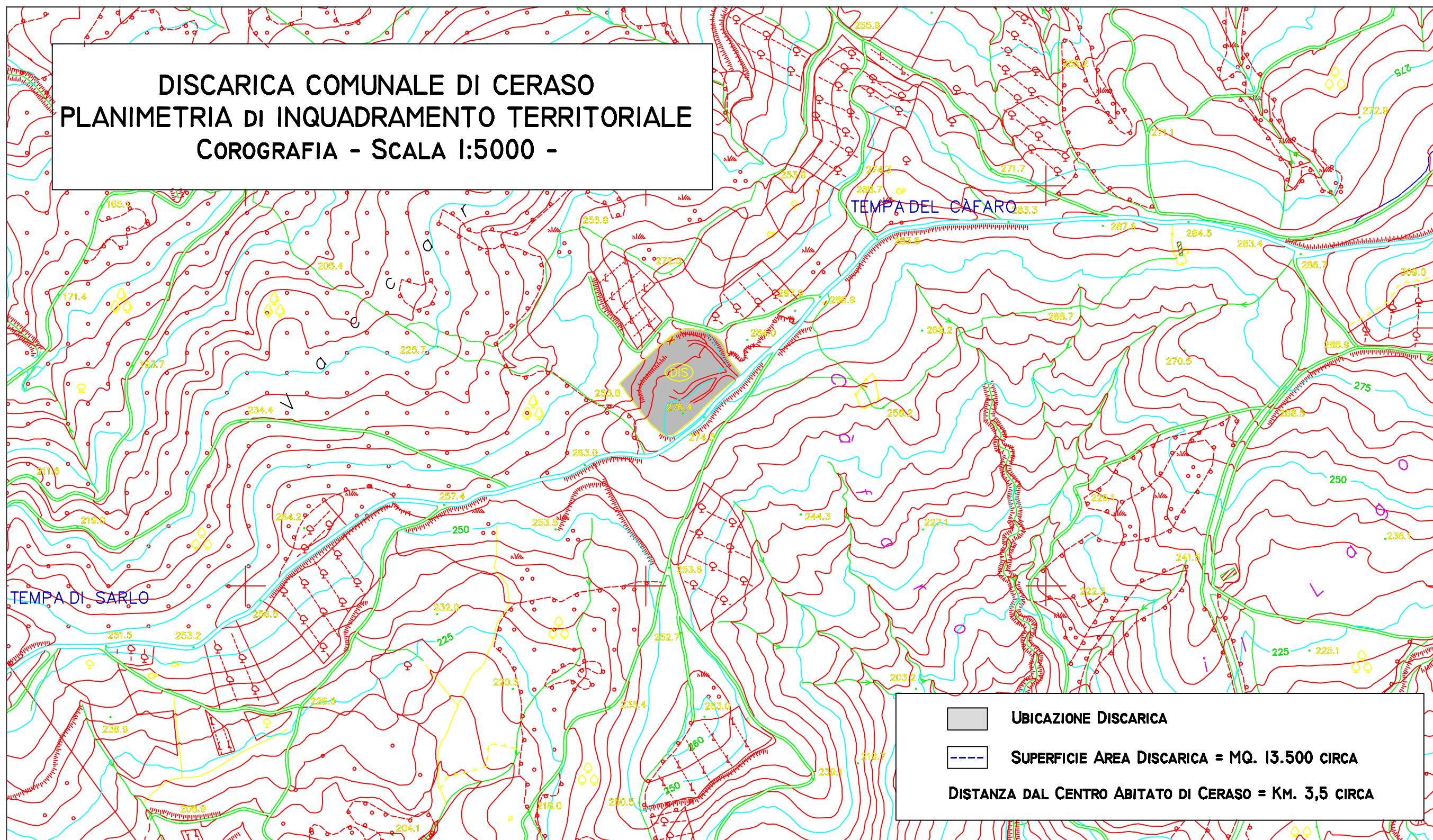


Area d'intervento



AEROFOTOGRAMMETRIA- Scala 1:25.000

DISCARICA COMUNALE DI CERASO
PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO TERRITORIALE
COROGRAFIA - SCALA 1:5000 -





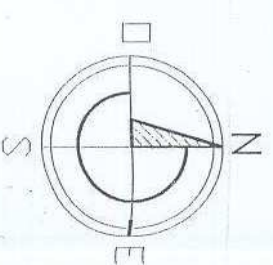
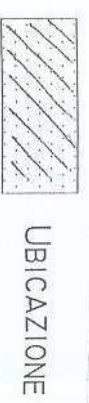
Planimetria - Scala 1:2.000
Ubicazione discarica in loc.tà Iorio

COMUNE DI CERASO
Piano della Caratterizzazione
della Discarica Comunale
alla Loc.tà Iorio

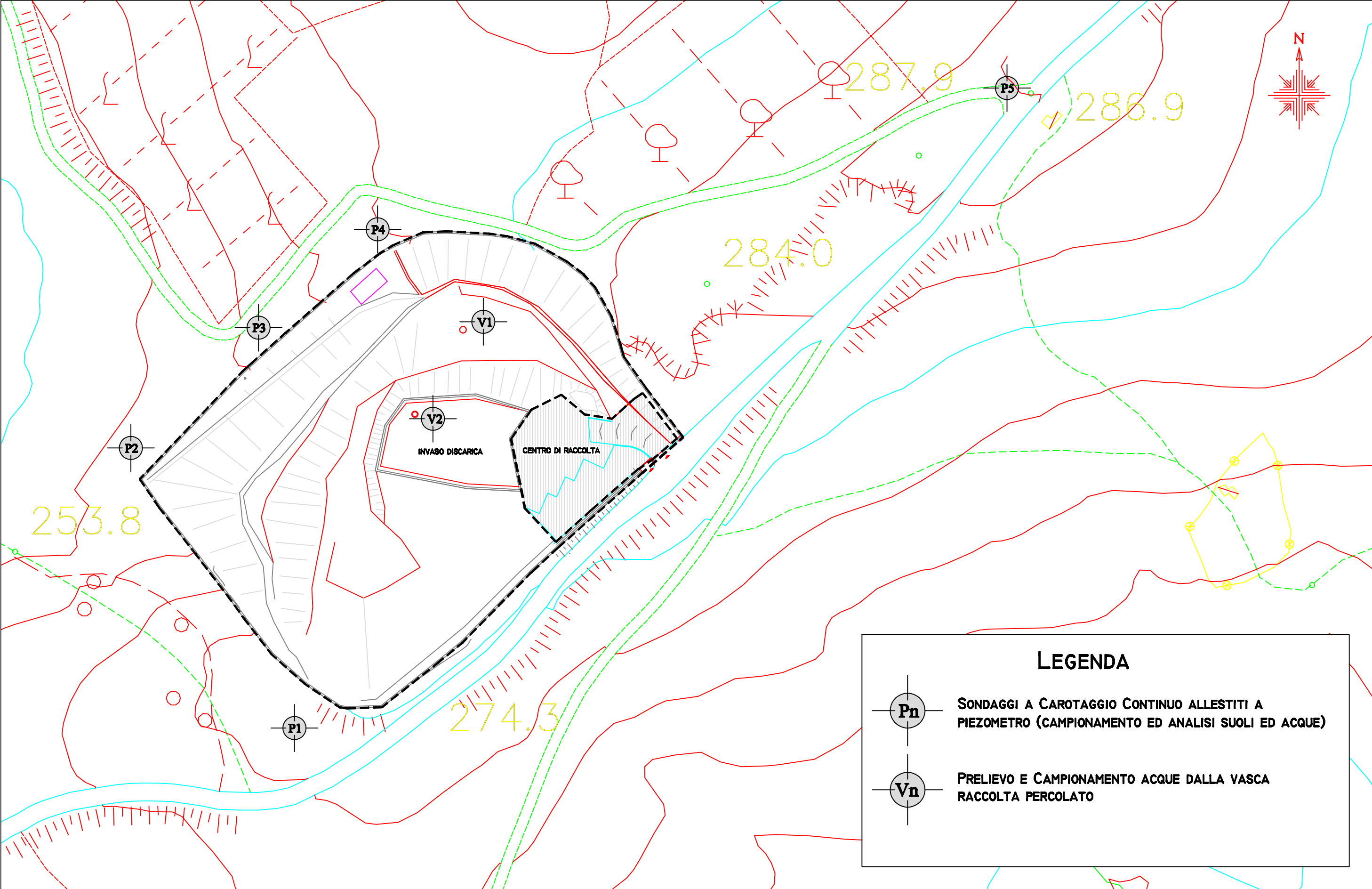
Estratto catastale
con l'indicazione del sito

Foglio 25 - p.l.la 11 (parte)

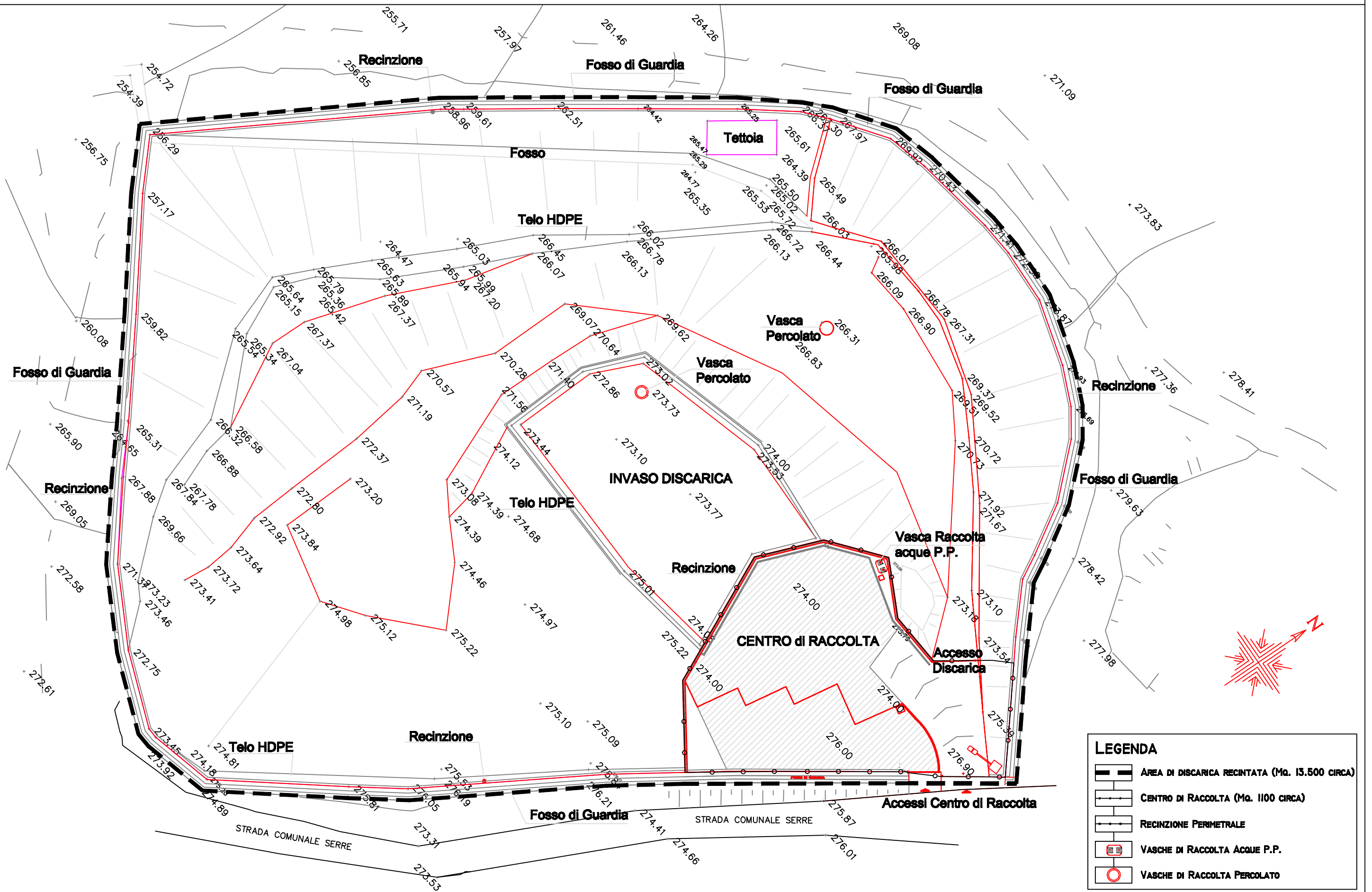
Scala 1:4.000



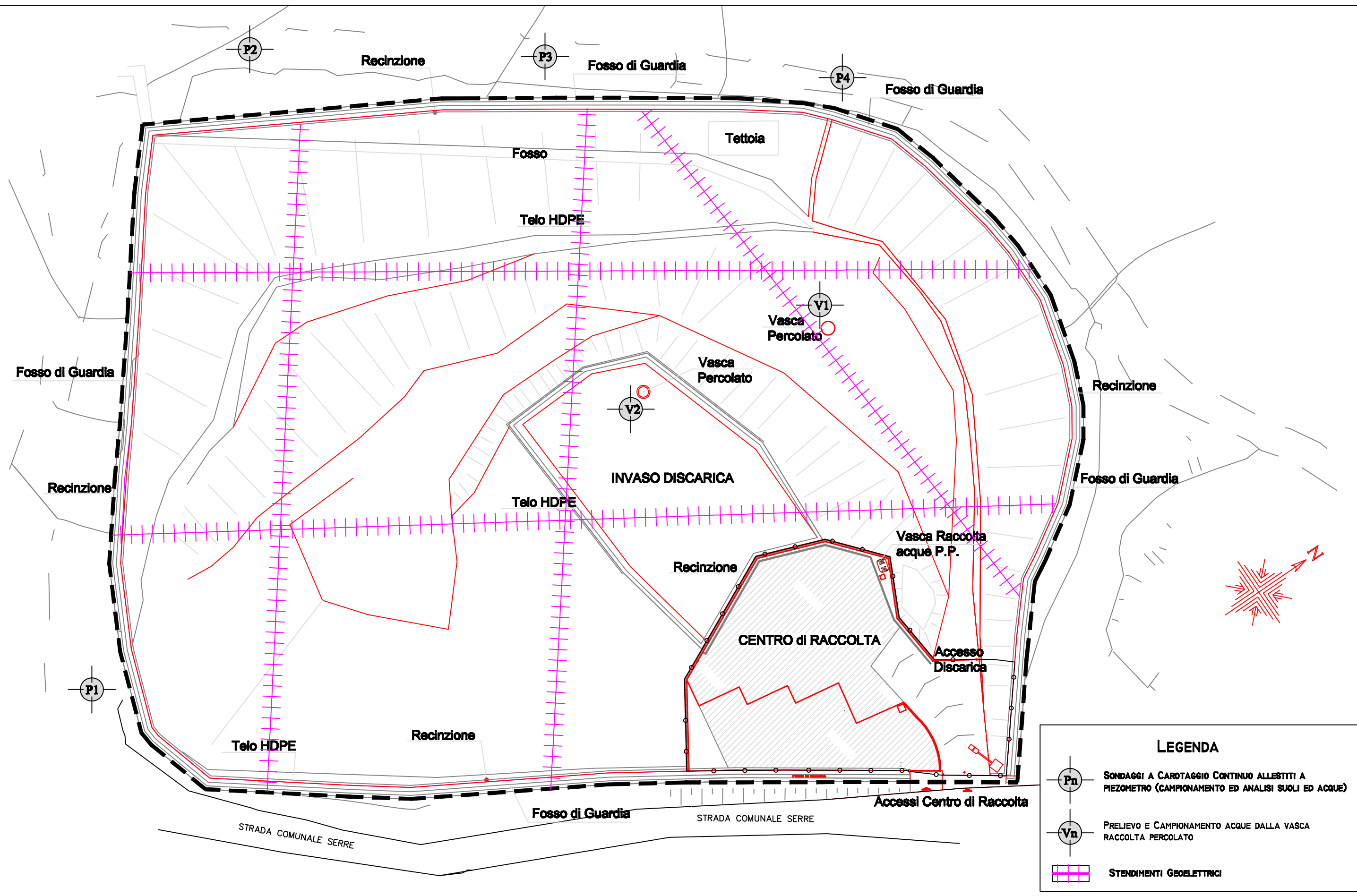
PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI SONDAGGI PREVISTI NEL PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE - SCALA 1:1000



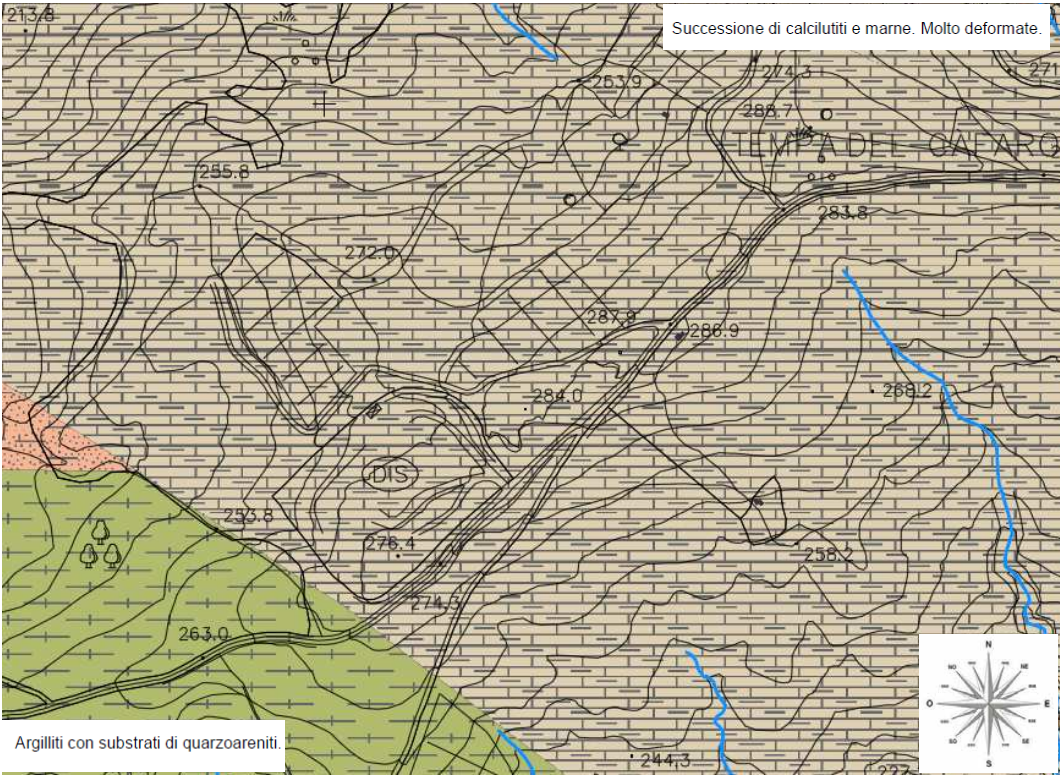
PLANIMETRIA DELLO STATO DEI LUOGHI - PIANO QUOTATO IN SCALA 1:500



PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE INDAGINI PREVISTE NEL PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE - SCALA 1:500

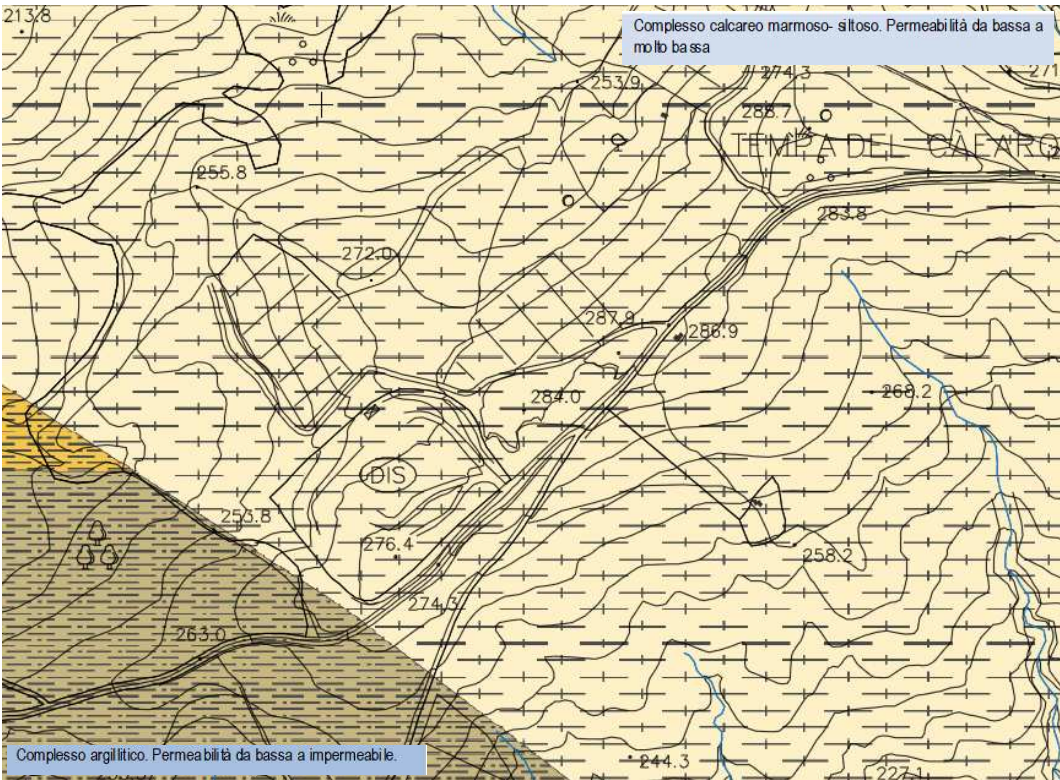


CARTA GEOLITOLOGICA



Scala 1:5.000

CARTA IDROGEOLOGICA



Scala 1:5.000

GARTA GEOMORFOLOGICA



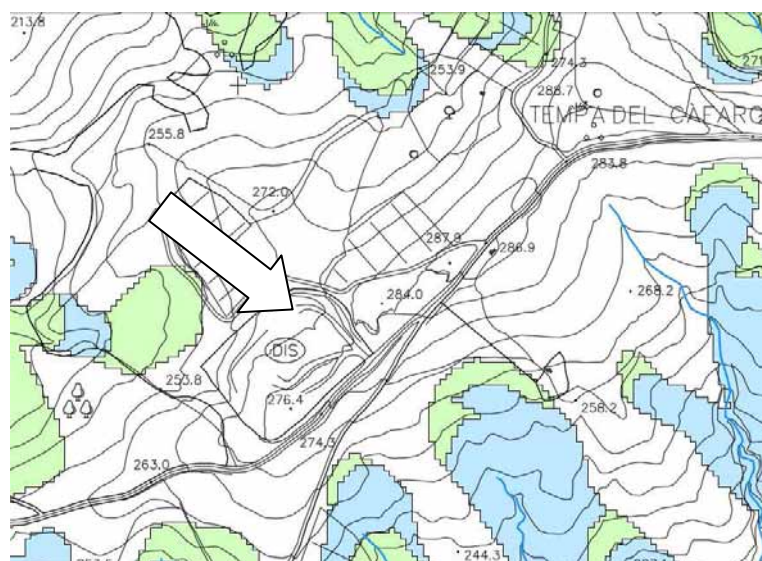
Legenda

-  Crinali principali e secondari
-  Versante aperto (< 30°)
-  Vallette a fondo concavo
-  Area a franosità diffusa
-  Colata
-  Creep

Scala 1:5.000

CARTOGRAFIA AUTORITY DI BACINO SINISTRA SELE (PSAI 2012)

Carta del Rischio da frana

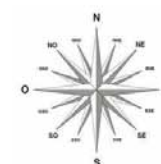


LEGENDA

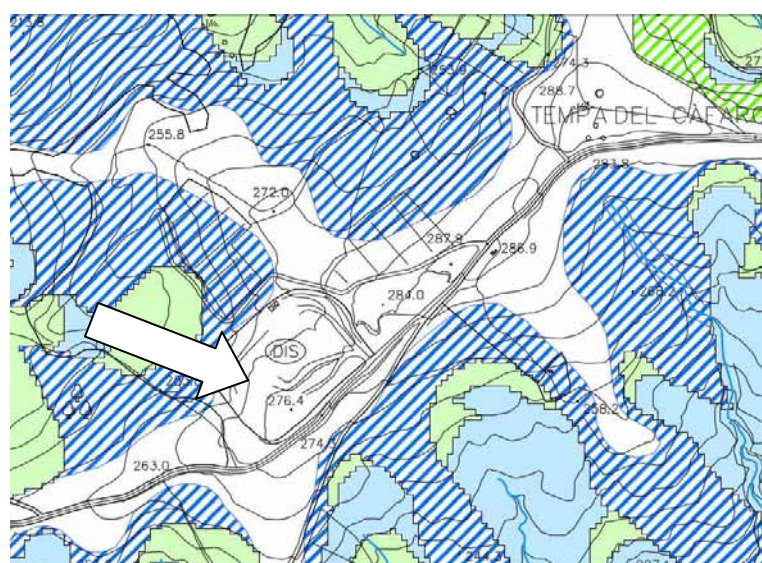
RISCHIO DA FRANA

Classe

- R1 - Moderato
- R2 - Medio
- R3 - Elevato
- R4 - Molto Elevato



Carta della Pericolosità da frana



LEGENDA

Pericolosità da Frana

Classe

- P1 - Moderata
- P2 - Media
- P3 - Elevata
- P4 - Molto Elevata

Pericolosità d'Ambito

Classe di Pericolosità d'Ambito

- Pa1 - Moderata
- Pa2 - Media
- Pa3 - Elevata
- Pa4 - Molto Elevata

Area d'intervento

L'area d'intervento **non rientra** in zone a rischio e/o pericolosità da frana, tantomeno in aree soggette ad inondazioni (rischio e pericolosità da alluvione).

L'area d'intervento **non rientra** in Aree d'attenzione e aree interessate da movimenti gravitativi.



Piano della Caratterizzazione
Discarica comunale in loc.tà Iorio
COMUNE DI CERASO (SA)



Documentazione Fotografica



Ortofoto con indicazione dell'area di discarica.



Vedute aeree del sito di discarica .



Particolari del sito ripresi dalla strada comunale e dalla zona a valle.



Particolari dell'area ripresi dalla stradina sterrata esistente sui lati Nord e Ovest.



Vedute del sito riprese dall'interno dell'area e particolari dei piezometri esistenti e della vasca di raccolta del percolato.



Oggetto:

PIANO della CARATTERIZZAZIONE della Discarica Comunale sita alla loc.tà Iorio del Comune di Ceraso (SA)

RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA

Al fine di ottenere il parere di competenza per l'opera definita in oggetto ed in risposta alle richieste di integrazioni formulate dall'ARPAC nella Conferenza dei Servizi tenutasi presso la U.O.D. Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti Salerno il giorno 14/05/2015, i sottoscritti architetto Giancarlo Stifano e geologo Luca De Feo, nella loro qualità di tecnici progettisti incaricati, rimettono la seguente relazione tecnica ad integrazione della pratica già in istruttoria.

Richiesta integrazioni da parte dell'ARPAC

Al fine di esprimere il parere di competenza l'ARPAC ha richiesto le seguenti integrazioni :

1. *Rielaborare la planimetria con l'ubicazione delle indagini previste nel piano della caratterizzazione :*
 - *Localizzando i sondaggi da attrezzare a piezometro in aree interne al perimetro dell'area di discarica, anche al fine di permettere per le acque di falda l'accertamento delle CSC al punto di conformità, così come definito dal D.lgs 152/06 e s.m.i.;*
 - *Riportare il verso di deflusso della falda al fine di poter ubicare almeno nr 2 piezometri lato valle idrogeologico del sito.*
2. *Atteso che nella tabella di sintesi del piano riportata a pag. 4 e nel riepilogo a pag. 31 si riporta che i prelievi di suolo saranno effettuati in zona superficiale, a fondo foro e nella zona intermedia, mentre a pag. 28 si riporta che i campioni saranno estratti in zona superficiale, in frangia capillare e nella zona intermedia; specificare la profondità di prelievo campioni per ciascun sondaggio, riportando i dati relativi alla quota piezometrica rilevata per ciascun piezometro già realizzato;*
3. *Specificare i parametri e le relative metodiche analitiche che si intende utilizzare per i campioni di percolato da prelevare e la motivazione a base di questa scelta;*
4. *Ricerare :*
 - *nei campioni di suolo i seguenti analiti : Composti Inorganici, Composti Organici Aromatici, IPA, Fenoli e Clorofenoli, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi leggeri e pesanti;*
 - *nei campioni di acque di falda : Ossidabilità, Solfati, Fluoruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, Cianuri, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitroso, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi espressi come n-esano;*



5. *Atteso che a pag. 32 si rappresenta che qualora si rilevasse la potenziale contaminazione dell'area, la valutazione dell'analisi del rischio sito specifica sarà effettuata mediante l'utilizzo del software ROME 2.1, ricercare i parametri sito specifici di cui alla tab. 2.8 del manuale di utilizzo del software in parola per i quali ne è possibile la determinazione in fase di caratterizzazione quali ad esempio :*

- *Frazione di carbonio organico nella zona non satura (g-C/g-suolo)*
- *Frazione di carbonio organico nella zona satura (g-C/g-suolo)*
- *Etc...*

In risposta a quanto richiesto nei sopra elencati punti si relaziona quanto segue.

Punto n. 1

Si riporta in allegato la Planimetria integrativa richiesta, con l'ubicazione delle indagini previste nella Caratterizzazione, con l'indicazione della direzione di deflusso della falda e con la rappresentazione delle zone di accumulo dei rifiuti (Invaso originario e 2° invaso realizzato nel 2001), ipotizzate sulla scorta dei dati tratti dalla precedente Caratterizzazione e dall'analisi dello stato dei luoghi.

Si precisa che nella predetta Planimetria l'area attualmente adibita a Centro di Raccolta è stata stralciata dalle indagini in quanto non insiste sul corpo di discarica.

Per quanto attiene all'esecuzione dei sondaggi, la scelta della loro ubicazione scaturisce dalla possibilità di poter operare un confronto diretto tra le indagini eseguite in passato nella precedente Caratterizzazione e quelle previste nel presente piano, oltre che dalle difficoltà contingenti legate alla conformazione fisica dei luoghi (presenza di scapate con forti pendenze, presenza di folta vegetazione spontanea ed arbusti, presenza del fosso di guardia che impedisce l'accesso ai macchinari per le trivellazioni). Tanto considerato si ritiene, con buona approssimazione, che l'ubicazione prevista consenta comunque l'accertamento delle CSC al punto di conformità, così come definito dal D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Punto n. 2

Per ciascun sondaggio saranno prelevati campioni di terreno su cui effettuare le analisi di laboratorio, in corrispondenza di ciascuna tipologia omogenea o in corrispondenza di zone che presentano particolari caratteristiche omogenee o in corrispondenza di zone che presentano particolari caratteristiche organolettiche.

L'allegato 2 - parte IV del titolo V del D.Lgs. 152/06, prevede n. 3 campioni, da prelevare nella zona insatura e nella frangia capillare a meno della presenza di rifiuti nella zona satura.

Per corrispondere ai criteri indicati dalla vigente normativa, dai sondaggi i campioni dovranno essere formati distinguendo almeno:

- campione 1: da 0 a -1 metro dal piano campagna;
- campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare
- campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.



Nella tabella seguente sono riportate le profondità di prelievo dei campioni di suolo per ciascun sondaggio, relativamente alla quota piezometrica rilevata per ciascun piezometro già realizzato nel precedente Piano di Caratterizzazione.

Tabella n.1

Sondaggio	Falda	Descrizione Campione	Profondità
P1 (S1)	-3,00	Superficiale	(0-1 m dal p.c.)
		1 m che comprenda la zona di frangia capillare	(2-3 m dal p.c.)
		1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti	(1-2 m dal p.c.)
P2 (S4)	-1,50	Superficiale	(0-1 m dal p.c.)
		1 m che comprenda la zona di frangia capillare	(1-1,5 m dal p.c.)
		-	-
P3 (S5)	-1,00	Superficiale (0-1 m dal p.c.)	(0-1 m dal p.c.)
		-	-
		-	-
P4 (S3)	-6,00	Superficiale	(0-1 m dal p.c.)
		1 m che comprenda la zona di frangia capillare	(5-6 m dal p.c.)
		1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti	(2,5-3,5 m dal p.c.)
P5 (S2)	-12,00	Superficiale	(0-1 m dal p.c.)
		1 m che comprenda la zona di frangia capillare	(11-12 m dal p.c.)
		1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti	(5,5-6,5 m dal p.c.)

P1 – P5: piezometri da eseguire

(S1 – S5): piezometri già realizzati

E' opportuno sottolineare che durante la realizzazione dei sondaggi, le profondità di prelievo dei campioni potrebbero variare, in relazione all'eventuale variazione della piezometrica (ciclo stagionale), fermo restando il prelievo in zona insatura.

Punto n. 3

Considerato lo stato di fatto della discarica e la relativa geometria dell'ammasso di rifiuti ipotizzato, data la presenza e l'accessibilità delle vasche di raccolta del percolato, si prevede il prelievo di un campione di percolato da ognuna di esse. Tale scelta permette di conoscere la composizione chimica del liquido potenzialmente inquinante e di poterne riconoscere, se presenti, i contaminanti nelle matrici suolo e acque sotterranee analizzate.

Per il prelievo dei campioni saranno utilizzati appositi campionatori monouso, secondo la *Norma UNI 10802:2013. I campioni saranno raccolti in appositi contenitori in vetro, e in PE, e saranno conservati a bassa temperatura (4° C) fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento. Si farà riferimento alle metodiche analitiche ufficiali CNR-IRSA e/o EPA. I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati saranno conformi ai requisiti previsti dalla normativa e, ove tecnicamente possibile, 10 volte inferiori rispetto ai limiti imposti dal D.Lgs 152/06.



Si ricercheranno i seguenti analiti: Ossidabilità, Solfati, Floruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, cianuri, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitroso, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi totali espressi come n-esano;

Ai quali verrà aggiunta la determinazione dei parametri microbiologici indicati in tabella seguente.

Liquidi di percolazione	
Carica Batterica a 37°	Escherichia coli
Coliformi Totali	Coliformi fecali
BOD5	Salmonella
Streptococchi fecali	

Punto n. 4

Nei campioni di suolo verranno ricercati seguenti analiti: Composti inorganici, Composti Organici Aromatici, IPA, Fenoli e Clorofenoli, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi Leggeri pesanti; oltre al Foc e al pH.

Nei campioni di acque di falda verranno ricercati seguenti analiti: Ossidabilità, Solfati, Floruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, cianuri, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitroso, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, idrocarburi totali espressi come n-esano;

Punto n. 5

In questa fase verranno ricercati, per i quali ne è possibile la determinazione in fase di caratterizzazione, i parametri sito-specifici per la valutazione dell'analisi di rischio sito specifica, come da tabella 2.8 del manuale, da utilizzare nel software Rome 2.1, e precisamente:

Parametri della zona non satura:

- Soggiacenza della falda (cm)
- Densità del suolo (g/cm³)
- Granulometria
- Frazione di carbonio organico nella zona non satura (g-C/g-Suolo)
- porosità efficace
- Indice dei vuoti
- Contenuto di acqua nel suolo
- Permeabilità
- Grado o coefficiente di saturazione
- pH

Parametri della zona satura:

- Densità del suolo (g/cm³)



- Velocità di Darcy (cm/anno)
- Conducibilità idraulica dell'acquifero (m/giorno)
- Gradiente idraulico
- Frazione di carbonio organico nella zona satura (g-C/g-Suolo)
- Infiltrazione efficace (m/anno)
- Permeabilità
- pH

Tutte le determinazioni suesposte verranno eseguite come riportato nella nota APAT (ora ISPRA) prot. n. 8242/QdV/DI del 26/03/2007.

Caratteristiche geotecniche dei terreni

Per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che rappresentano una sezione rappresentativa del sito saranno prelevati n. 3 campioni di terreno e sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche ed indici, all'analisi granulometrica e prova di taglio.

L'ubicazione e le profondità di prelievo dei campioni di terreno è stata operata al fine di caratterizzare una sezione rappresentativa dei litotipi presenti sul sito e determinare quei parametri utili alla caratterizzazione del sito. Di seguito sono riportate le profondità di prelievo in corrispondenza del sondaggio a carotaggio continuo.

Sondaggio	Profondità di prelievo
P2	- 4,00/4,50
P3	-2,50/3,00
P4	- 16,00/16,50

Le operazioni ed analisi eseguite sono le seguenti:

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (3 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione, contenuto d'acqua.



ANALISI GRANULOMETRICA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esam etafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 15 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cm² ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

Riepilogo delle attività da espletare nel Piano di Caratterizzazione

Piano di indagini

Si prevede la realizzazione di una campagna preliminare di indagini geofisiche (**5 tomografie geoelettriche**), l'esecuzione di n. **5 sondaggi a carotaggio continuo**, da allestire a piezometro per consentire il monitoraggio delle acque di falda, e ricostruire le caratteristiche idrogeologiche del sito.

In aggiunta alle determinazioni analitiche sui campioni di terreno e di acque, saranno altresì effettuate determinazioni in sito (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, etc.); prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug Test (prove di ricarica dell'acquifero); analisi granulometriche sui terreni; uno screening della concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa dei campioni di terreno; caratterizzazione geotecnica di n. 3 campioni di terreno



prelevati dai sondaggi eseguiti, che rappresentano una sezione rappresentativa del sito report fotografico dell'area.

Le attività di indagine da eseguire sono riassunte nella seguente scheda:

INDAGINI INDIRETTE	
N. stendimenti Tomografie Elettriche	5
Lunghezza stendimenti Tomografie Elettriche	530 metri
INDAGINI DIRETTE - matrice suolo	
N. carotaggi	5
Profondità carotaggi	Profondità massima 20 m dal p.c., variabile in relazione alla profondità della falda e alla quota del sondaggio;
N. totale campioni suolo per caratterizzazione ambientale:	12 (cfr. tabella n. 1)
Profondità campioni:	- campione 1: da 0 a -1 metro dal piano campagna; - campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare; - campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.
N. totale campioni di suolo per caratterizzazione granulometrica e geotecnica	3
INDAGINI DIRETTE - matrice acque sotterranee e superficiali	
N. totale piezometri:	5
Profondità piezometri:	Profondità massima 20 m da p.c., variabile in relazione alla profondità della falda;
N. totale campioni acqua di falda (max)	5
N. campioni acqua percolato	2
DETERMINAZIONI IN SITU	
matrice acque sotterranee	pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto; Prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug test
matrice suolo	screening concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa (PID)

Osservazioni del settore Ambiente Provinciale

In sede di Conferenza dei Servizi del 14/05/2015 per l'approvazione del Piano della Caratterizzazione il Settore Ambiente dell'Amministrazione Provinciale ha espresso il proprio **parere favorevole**, riportando le seguenti osservazioni :

1. In premessa si fa presente che l'area adibita a centro di raccolta deve essere stralciata dall'area interessata dalla ex discarica comunale, di conseguenza l'Amministrazione



comunale dovrà relazionare in merito ad eventuali indagini svolte sui suoli in corrispondenza del centro di raccolta comunale, precedentemente alla sua costruzione;

2. In riferimento ai superamenti dei limiti di legge nelle acque di falda riscontrati nella precedente campagna di indagini nell'anno 2005 (cromo totale ferro, Nichel, manganese, solfati), si chiede di relazionare in merito alle attività intraprese per la messa in sicurezza delle acque di falda, con particolare riferimento allo schema di circolazione idrica sotterranea locale;

3. Dovranno essere opportunamente dettagliate, per ciascun parametro, le metodiche analitiche, nonché i limiti di rilevabilità, che dovranno essere pari a circa 1/10 dei limiti fissati dalla normativa vigente in materia di bonifica;

4. Il piano delle attività, comprensivo dell'esatto posizionamento dei sondaggi e dei piezometri, dovrà essere concordato con ARPAC, in modo da consentire le azioni di controllo dei campionamenti e delle analisi ivi compresa l'esecuzione del 10% di controanalisi di verifica, per la validazione della caratterizzazione;

5. Dovranno essere fornite informazioni sull'eventuale sistema di raccolta e smaltimento del percolato;

6. Dovrà essere fornito un cronoprogramma dettagliato delle attività.

Si recepisce quanto osservato ed indicato ai precedenti punti, precisando che :

- L'area attualmente adibita a Centro di Raccolta è stata stralciata dalla Caratterizzazione come indicato nella planimetria integrativa allegata, e che la stessa non insiste sul corpo di discarica ma è posta a margine dello stesso, come acclarato nel corso dell'iter autorizzativo per la realizzazione del Centro di Raccolta;
- Non risulta, ad oggi, che sia stata intrapresa alcuna attività per la messa in sicurezza delle acque di falda;
- Prima dell'esecuzione delle indagini si provvederà a redigere un apposito piano delle attività e cronoprogramma in accordo con ARPAC;
- In fase di esecuzione delle indagini saranno dettagliate, per ciascun parametro, le metodiche analitiche ed i limiti di rilevabilità in ossequio alle vigenti disposizioni normative;
- In fase di esecuzione si provvederà ad approfondire le indagini sul sistema di raccolta e smaltimento del percolato, eseguendo anche le analisi delle acque eventualmente presenti, al fine di ricavare ulteriori informazioni per la definizione dello stato e della funzionalità del sistema.

Ceraso, Maggio 2015

I tecnici incaricati

Arch. Giancarlo Stifano

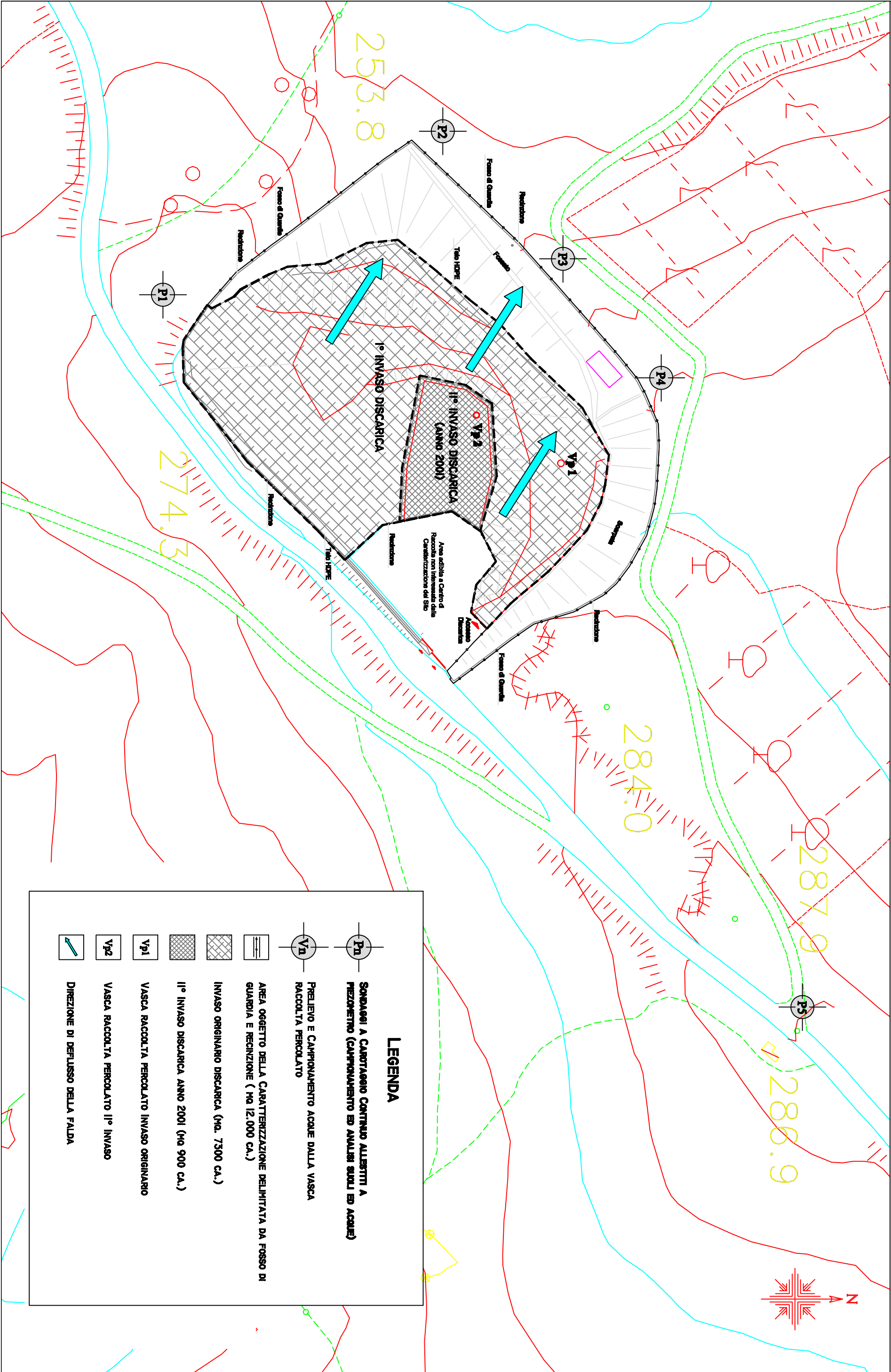


Geol. Luca De Feo



PLANIMETRIA INTEGRATIVA IN SCALA 1:1000

CON INDICAZIONE DELL'UBICAZIONE DEI SONDAGGI, DEGLI INVASI DI DISCARICA E DEL PERIMETRO CONTORNATO DAL FOSSO DI GUARDIA E DALLA RECINZIONE PERIMETRALE



PLANIMETRIA INTEGRATIVA IN SCALA 1:500

CON INDICAZIONE DELLE INDAGINI DA ESEGUIRE NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

